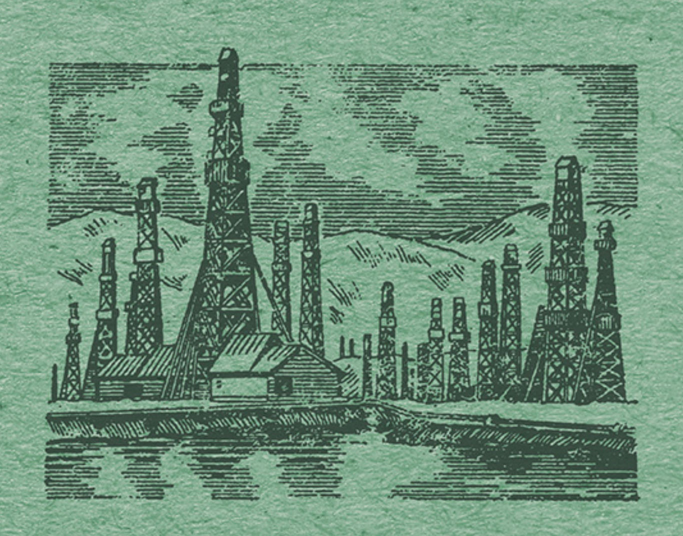
В. А. ТЕТЮРЕВ

# ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

УЧЕБНИК ДЛЯ 3 КЛАССА
НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ



МОСКВА • 1944

В. А. ТЕТЮРЕВ

# ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

УЧЕБНИК
ДЛЯ 3 КЛАССА
НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

*Утверждён Наркомпросом РСФСР*

ИЗДАНИЕ ДВЕНАДЦАТОЕ

МОСКВА 1944

# ВВЕДЕНИЕ.

Мы будем изучать природу. Наука о природе называется **естествознанием.** Мы будем изучать землю, воду, воздух; мы будем изучать растения, животных, человека.

Изучать природу необходимо не только для того, чтобы знать, что происходит в природе. Это необходимо и для того, чтобы понимать, как человек своим трудом покоряет природу и использует ее в своих целях. Ведь все, чем мы пользуемся в нашей жизни, — разные орудия труда, пища, одежда, жилища, — изготовлено из того, что добыто в природе.

Естествознание имеет для нас очень большое значение. Оно помогает нам правильно понимать природу. Оно помогает в нашем социалистическом строительстве. Начатками естествознания мы должны овладеть уже в начальной школе.

---

# I. ПОЧВА И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.

## ПОЧВА

На распаханном поле мы видим черную или серую поверхность земли. Если на этом поле мы будем копать яму, то сверху мы увидим черный или серый слой земли. Этот верхний слой земли называется **почвой.**



Рис. 1. Обрыв.

На обрыве высокого берега реки или крутого склона оврага можно видеть не только слой почвы, но и лежащие под ним слои земли (рис. 1).

Если внимательно рассмотреть слой почвы на разрезе, можно заметить в нем живые и отмершие корни растений, гниющие остатки прошлогодней травы, живых и мертвых жучков, червей и других мелких животных.

Ниже почва постепенно становится светлее и незаметно переходит в лежащий под ней слой земли. Этот лежащий под почвой слой земли называется **материнской породой,** или **подпочвой.** Подпочву могут образовать различные породы: глина, песок, известняк и т. д. На материнской породе из ее верхнего слоя и образуется почва. Еще ниже, под материнской породой, лежат другие слои земли.

Почва имеет очень большое значение в жизни растений, а стало быть, и для сельского хозяйства. Урожай возделываемых нами растений во многом зависит от почвы.

## Из чего состоит почва.

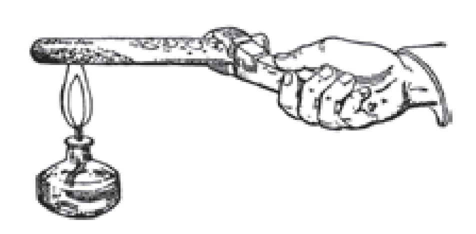


Рис. 2. Обнаружение воды в почве.

Чтобы узнать, из чего состоит почва, сделаем с ней следующие опыты.

***Опыт 1.*** Возьмем стакан с водой и опустим в него небольшой комочек почвы. Из почвы выходят и поднимаются в воде пузырьки воздуха. Вода вытеснила из почвы воздух. Значит, **в почве есть воздух.** Он необходим для растущих в ней растений.

***Опыт 2.*** Положим в сухую пробирку ложечку почвы и будем нагревать ее на спиртовке, как показано на рисунке 2. Вскоре на внутренних стенках пробирки появятся капельки воды. Эта вода выделилась из почвы. Значит, **в почве есть вода.** Вода также необходима для растений. Растения всасывают воду из почвы своими корнями, без воды они засыхают.



Рис. 3. Прокаливание почвы.

***Опыт 3.*** Положим в жестяную баночку ложечку почвы и будем прокаливать ее на примусе (рис. 3). Почва начнет тлеть и дымиться. Значит, **в почве есть горючие вещества.**

Будем продолжать прокаливать почву. Под конец опыта почва из темной станет сероватой или красноватой. Что же произошло с почвой? В ней выгорел **перегной.** Так называются находящиеся в почве перегнившие остатки растений и животных.

***Опыт 4.*** Узнаем, из чего состоит получившийся у нас после прокаливания остаток почвы. Всыплем его в пузырек с водой, взболтаем и дадим отстояться.

Когда муть осядет, на дне пузырька будет видно два слоя: внизу — слой песка, а поверх его — слой глины.

Теперь попробуем отделить глину от песка. Для этого взболтаем глину с песком в пузырьке с водой и образовавшуюся мутную воду сольем в стакан. После этого снова нальем в пузырек чистой воды, взболтаем и сольем мутную воду в стакан. Так будем делать до тех пор, пока вода в пузырьке перестанет мутиться. После этого дадим отстояться мутной воде в стакане. В пузырьке останется песок, а в стакане будет глина. Итак, кроме перегноя, **в почве есть песок и глина.**

***Опыт 5.*** Кроме того, **в почве имеются разные соли.** Чтобы добыть соли из почвы, сделаем такой опыт. Положим в стакан 2—3 ложки почвы, нальем в него немного чистой дождевой воды и тщательно размешаем. Выльем мутную воду из стакана в воронку, в которую вложен фильтр, сделанный из фильтровальной бумаги. Через бумажный фильтр протекает прозрачная вода. Соберем немного этой воды в фарфоровую чашечку или в чистую металлическую ложку и будем нагревать ее на спиртовке. Когда вода испарится, в чашечке останется осадок. Это соли, которые мы извлекли водой из почвы. Растворенные в воде соли растение всасывает своими корнями из почвы и питается ими.

Чтобы в почве было больше питательных солей, ее удобряют; в нее вносят различные удобрения, содержащие необходимые растениям соли.

Удобрение почвы повышает урожай культурных растений.

## Перегной.

Перегной образуется в почве от гниения находящихся в ней остатков растений и животных. Перегной есть во всякой почве, но в одних почвах его больше, в других — меньше. Больше всего перегноя **в черноземных почвах.**

Перегной — черный, от этого зависит и темный цвет почвы. Богатые перегноем черноземные почвы — бархатисто-черные. Черные почвы лучше нагреваются солнцем, чем светлые, а это важно для растущих на них растений, особенно ранней весной.

Почва, богатая перегноем, — рыхлая. В нее лучше проникают воздух и вода, которые необходимы для жизни растений. Такую почву легче и обрабатывать.

От количества перегноя зависит плодородие почвы, поэтому богатые перегноем почвы очень плодородны. Чтобы в почве было больше перегноя, ее удобряют навозом. Навоз в почве гниет,

превращается в перегной. Когда сгнивает перегной, от него остаются соли. Эти питательные соли, растворенные в воде, всасываются корнями растений. Вот почему плодородны черноземные почвы.

## Глина.

В некоторых почвах много глины. Такие почвы называются **глинистыми.** Свойства глинистой почвы во многом зависят от свойств глины.

Чаще всего у нас встречается красная глина, но бывают глины и другого цвета. Если взять кусочек сухой глины, подышать на него и понюхать, то мы почувствуем какой-то особый запах. По этому запаху легко узнать глину.

Глина состоит из пылевидных частичек. В этом легко убедиться, если поскоблить ножом или растереть в порошок кусок сухой глины.

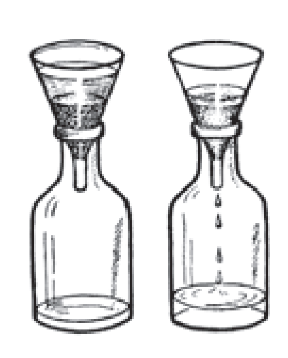


Рис. 4. Как вода протекает через глину и песок. Слева опыт с глиной, справа — с песком.

***Опыт.*** Возьмем воронку, вложим в нее рыхлый клочок гигроскопической ваты. В воронку насыплем растертую в порошок глину и нальем в нее воды (рис. 4). Вода плохо проходит через глину. Когда глина намокнет, на ней долго держится слой воды. Так же и на глинистых почвах долго стоят лужи воды.

Вынем из воронки мокрую глину. Она представляет собой глиняное тесто. Глиняное тесто вязко и липко. Так же вязки и липки глинистые почвы, поэтому их труднее обрабатывать.

Высушим мокрую глину. Она становится твердой, как камень. Такими же твердыми по высыхании становятся и глинистые почвы; это тоже затрудняет их обработку. Поэтому их называют тяжелыми почвами.

Как во влажную, так и в сухую глинистую почву плохо проходит воздух. Это неблагоприятно для развития растений; из-за недостатка воздуха в глинистой почве медленно идет перегнивание навоза.

Весной влажные глинистые почвы долго не просыхают и плохо прогреваются солнцем. За это их называют холодными. Всходы растений появляются на них весной позднее, чем на песчаных почвах.

Зато глинистые почвы богаче солями, необходимыми для питания растений, чем песчаные.

## Песок.

Если в почве содержится много песка, то такие почвы называются **песчаными.** Свойства песчаной почвы во многом зависят от свойств песка.

Насыплем на лист бумаги чистого речного песка и рассмотрим его. Песок состоит из различных песчинок, одни из них крупнее, другие — мельче. Но все они значительно больше пылевидных частичек глины. Среди песчинок есть бесцветные и прозрачные, есть и окрашенные в разные цвета.

Положим несколько крупных песчинок на кусок стекла и, сильно нажимая на них пальцем, проведем ими по стеклу. Заметно, как песчинки царапают стекло. Песчинки тверды, поэтому при обработке песчаных почв так стираются обрабатывающие их орудия — плуги и бороны.

***Опыт.*** Возьмем воронку, вложим в нее небольшой клочок гигроскопической ваты, насыплем песка и нальем на него воды. Вода быстро протекает через песок и мало удерживается в нем. Этим отличается песок от глины. Так же и через песчаные почвы хорошо протекает вода. Так как в них мало удерживается воды, то они быстро высыхают. За это их называют сухими.

Вынем из воронки мокрый песок и посмотрим, каковы его свойства. Из мокрого песка теста не сделаешь, как из глины. Если же комок мокрого песка оставить просохнуть, то после высыхания он не превращается в камень, как глина, а рассыпается. Песок сыпуч. Поэтому и песчаные почвы рассыпчаты и легко обрабатываются. Их называют за это легкими почвами.

Песчаные почвы от солнца нагреваются сильнее, чем глинистые. Весной они скорее просыхают, хорошо согреваются и быстро покрываются зеленью всходов.

Как в глинистых, так особенно в песчаных почвах мало перегноя. Поэтому они менее плодородны, чем черноземные почвы. Но и на них можно получить хороший урожай, если их хорошо обрабатывать и удобрять.

---

В настоящее время у нас осуществляется важнейшая задача — значительно повысить урожайность наших колхозных и совхозных полей. Для выполнения этой задачи большое значение имеют правильная обработка и удобрение почвы.

Построенные у нас громадные заводы производят много тракторов и различных сельскохозяйственных машин и орудий.

По производству тракторов, а также сельскохозяйственных машин и орудий Советский Союз занимает теперь **второе место в мире.** Нашим колхозам и совхозам сдано уже свыше 450 тысяч тракторов, которые могут производить работы больше, чем 8 миллионов лошадей.

Крестьянское хозяйство в царской России совершенно не знало искусственных удобрений. Наши колхозы и совхозы широко применяют их в своем хозяйстве. По производству искусственных удобрений Советский Союз занимает теперь одно из первых мест в мире.

В царской России измученный тяжелым трудом, постоянными неурожаями и безысходной нуждой крестьянин в своем бессилии нередко обращался за помощью к богу. Поп служил на полях молебны. Надеясь на бога, обманутые крестьяне не принимали действительных мер. И в результате — все тот же неурожай, все та же нужда и все тот же безрадостный труд.

Не то теперь у нас в Советском Союзе. Объединенное в колхозы крестьянство вооружено передовой сельскохозяйственной техникой. В своей работе оно опирается на современную науку. Стахановцы колхозных и совхозных полей борются за высокие урожаи.

И если царская Россия собирала в год 4—5 миллиардов пудов зерна, то наше сельское хозяйство в 1939 г. дало уже более 7 миллиардов пудов зерна.

Под руководством великого вождя народов товарища Сталина наше колхозное крестьянство живет счастливой зажиточной жизнью.

## ГРАНИТ.

Гранит обыкновенно залегает глубоко в земле, под слоями глины, песка и других пород. Но нередко гранит можно видеть и на поверхности земли. В некоторых местах из гранита состоят горы. Гранитные камни (валуны) нередко встречаются на полях и в лесах (рис. 5).

Чаще всего встречаются красный и серый граниты. Возьмем кусок гранита, разобьем его молотком и рассмотрим гранит на изломе.

Что же видно в граните? На изломе гранита легко различить его составные части. Одни из них красноватые или беловатые, — **это полевой шпат.** Полевого шпата больше всего в граните, поэтому главным образом от цвета полевого шпата зависит цвет гранита — красный или серый. Другие части гранита бесцветные, почти

прозрачные, — это **кварц.** Среди зернышек полевого шпата и кварца в граните видны черные блестящие чешуйки **слюды.**

Итак, гранит состоит из кварца, полевого шпата и слюды.



Рис. 5. Гранитные камни (валуны) в лесу.

## Как разрушается гранит.

Все в природе изменяется, не остается без изменения и гранит. С течением времени гранит разрушается и превращается в глину и песок. Разрушение гранита происходит под действием тепла и холода, воды и воздуха.

Чтобы видеть, как действует на гранит тепло и холод, сделаем такой опыт.

***Опыт 1.*** Обмотаем кусок гранита проволокой. Обернув другой конец проволоки бумагой и держа его в руке, будем накаливать кусок гранита в пламени спиртовки или примуса. Накалим гранит посильнее и быстро опустим его в холодную воду. Если мы сделаем так несколько раз, гранит растрескается и распадется на мелкие кусочки.

Чтобы понять, почему от нагревания и быстрого охлаждения разрушается гранит, сделаем такой опыт.

***Опыт 2***. Возьмем медный пятак, гладкую деревянную дощечку и пару гвоздей. Вобьем гвозди в дощечку так, чтобы пятак свободно проходил между ними, только слегка их касаясь. Теперь возьмем пятак щипцами за край и нагреем его в пламени спиртовки. Положим нагретый пятак на дощечку и посмотрим, проходит ли

он между гвоздями. Оказывается, нагретый пятак между гвоздями не проходит. Почему? Да потому, что от нагревания он стал больше. Пройдет несколько минут, остынет пятак и снова будет свободно проходить между гвоздями. Стало быть, пятак от нагревания расширился, а от охлаждения сжался.

Такие же опыты проделывали и с другими твердыми телами, и всегда оказывалось, что при нагревании они расширяются, а при охлаждении сжимаются. При этом разные тела расширяются неодинаково: одни больше, другие меньше.

Так же и гранит при нагревании расширяется, а при охлаждении сжимается. Когда мы нагрели гранит, он расширился, и снаружи расширился больше, чем внутри. Когда же мы быстро охладили нагретый гранит, он сжался больше, чем внутри. От этого растрескивается и распадается на кусочки гранит.



Рис. 6. Разрушающиеся скалы.

Кроме того, гранит ведь неоднородный камень: он состоит из соединенных между собой кусочков полевого шпата, кварца и слюды. При одинаковом нагревании и охлаждении различные составные части гранита расширяются и сжимаются неодинаково. Поэтому при нагревании и быстром охлаждении еще больше растрескивается гранит и распадается на кусочки.

То же происходит с гранитом и в природе. Днем гранит сильно нагревается солнцем и расширяется, ночью же он охлаждается и сжимается. Так от резкой смены тепла и холода разрушается гранит в природе на все более и более мелкие кусочки. У подножия гранитных гор и скал всегда можно встретить крупные и мелкие куски гранита. Они получились от разрушения гранитных гор и скал. Так же разрушаются горы и скалы, состоящие из других каменных пород (рис. 6) .

Куски гранита разрушаются далее бурными горными потоками, а также медленно сползающими с гор льдами — ледниками. Горные потоки и ледники размывают и перетирают куски гранита. Так

со временем гранит распадается на крупинки кварца и полевого шпата и чешуйки слюды.

От перетирания крупинки кварца превращаются в кварцевый песок. А измельченные полевой шпат и слюда под действием воздуха и воды превращаются в глину. Образовавшиеся глина и песок разносятся водой, развеваются ветром.

Вот откуда взялись эти громадные массы песка и глины, которые мы всюду встречаем в природе. В течение миллионов лет они образовались от разрушения гранита.

---

Мы ознакомились с гранитом, а также глиной и песком, которые образуются от разрушения гранита. Гранит, глина и песок входят в состав земной коры и называются **горными породами.**

## Как образуются глинистый сланец и песчаник.

Из глины и песка, которые получаются от разрушения гранита, в природе образуются другие горные породы. Такими породами является глинистый сланец и песчаник.

**Глинистый сланец —** слоистая горная порода темного цвета. Если подышать на кусок глинистого сланца, то мы почувствуем характерный запах глины.

Глинистый сланец образовался из глины в течение миллионов лет. На глину сильно давили лежащие на ней толщи горных пород. От этого давления глина со временем превратилась в твердый плотный камень. И чем древнее глинистый сланец, тем он тверже и плотнее.

Глинистый сланец добывают в горах. Плитами его горцы покрывают крыши своих домов. Из некоторых твердых сортов глинистого сланца изготавливаются школьные грифельные доски, а из мягких — грифели.

**Песчаник** состоит из крупных или мелких песчинок, склеенных между собой известняком или глиной. Эти песчинки хорошо видны на свежем изломе песчаника. Песчаник образовался из песка, смешанного с другими веществами, под давлением лежащей на нем толщи горных пород. Образование песчаника также происходило в течение миллионов лет.

Песчаник добывают в горах. Его употребляют как строительный камень. Из него приготовляют жернова, точильные камни, бруски.

На примере гранита, глинистого сланца и песчаника мы ознакомились с тем, как в природе происходит разрушение одних и образование других горных пород.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛИНЫ, ПЕСКА И ГРАНИТА В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

## Как из глины делают кирпич.

Из глины изготовляется всем известный строительный кирпич. Кирпичи делают на кирпичных заводах, которые строят там, где много глины.

Глину роют летом и оставляют на зиму в кучах, за это время она становится рыхлой. Из такой глины получается лучшее глиняное тесто.

Для приготовления глиняного теста глину смешивают с водой и разминают в особых машинах — глиномялках. При этом в глиняное тесто добавляют песок.

Хорошо размешанному глиняному тесту можно придать любую форму, так как **глина пластична.** На кирпичных заводах на специальных формовальных станках из глиняного теста формуют кирпичи.

Эти сырые кирпичи затем просушивают, обыкновенно просто на воздухе под навесом.

После просушки кирпичи поступают в специально устроенные печи, где их обжигают. Обожженный кирпич затем медленно охлаждается. После обжига кирпич делается твердым, и от воды он уже не размокает и не превращается в глиняное тесто.

Готовый кирпич в громадном количестве идет на строительство. Из него возводят корпуса фабрик и заводов, общественные здания, жилые дома. Кирпич — это необходимый в нашем строительстве материал.

## Как из глины делают посуду.

Обыкновенную глиняную посуду изготовляют из глины на гончарных заводах.

Сначала из глины приготовляют тесто, которому затем придают ту или иную форму.

Глиняную посуду чаще всего формуют вручную на гончарном круге. Глину кладут на круглый вертящийся столик, за которым работает гончар. Рукой и формовальными инструментами гончар придает вращающемуся вместе со столиком куску глиняного теста форму горшка, плошки, тарелки.

После этого посуду просушивают на воздухе, под навесом или в искусственных сушилках. После просушки посуду покрывают часто особым составом — глазурью, чтобы она не пропускала воды. Иногда еще до наложения глазури на посуде делают рисунки.

Затем производят обжигание. Оно происходит в специальных печах, в которых посуда постепенно прокаливается. После обжига посуда медленно охлаждается.

Фарфоровую посуду изготавливают из чистой белой глины (каолина) и чисто-белого песка с прибавлением некоторых других веществ. Изготавливается эта посуда на фарфоровых заводах, где почти все делается с помощью машин.

Залежи красной глины в СССР находятся в очень многих местах. Главные залежи белой глины (каолина) находятся в УССР, на Урале и в Сибири.

## Как изготовляют стекло и стеклянную посуду.

Стекло и посуду из него изготовляют на стекольных заводах. Для изготовления стекла берут чистый песок, смешивают его с известняком или мелом и с содой или поташом и очень сильно нагревают в больших глиняных горшках в специальных печах. Когда от сильного жара масса расплавится и сделается жидкой, из нее получается стекло.

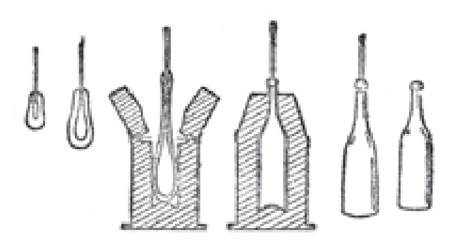


Рис. 7. Как изготовляется стеклянная бутылка.

Посуду из стекла обыкновенно делают выдуванием. Мастер берет металлическую трубку и захватывает одним концом ее расплавленную стеклянную массу, а с другого конца трубки начинает дуть. От этого выдувается маленький стеклянный пузырь.

Чтобы получить посуду, мастер помещает этот пузырь в форму и продолжает дуть. Здесь пузырь обжимается формой, и при затвердевании стекла получается посуда (рис. 7).

В настоящее время на наших стекольных заводах тяжелый труд стекловыдувания все более заменяется работой машин.

## На что идет гранит.

Гранит — прочный камень, поэтому его употребляют как строительный материал. Гранит добывается у нас больше всего на Урале, в Карело-Финской ССР и в УССР — в Днепропетровщине. Отсюда гранит доставляется к местам стройки.

Из гранита строят фундаменты домов, устои мостов. Плитами гранита выстилают тротуары и набережные. Гранитным камнем — булыжником — мостят улицы.

Гранит можно полировать. В полированном виде он очень красив и служит для украшения зданий. Из гранита делают подставки для памятников.

---

Мы ознакомились с гранитом, глиной и песком, а также с глинистым сланцем и песчаником. Мы узнали, что они имеют большое значение в народном хозяйстве. Они являются полезными. Но чтобы использовать эти горные породы в хозяйстве, приходится добывать их из земли, выкапывать. Поэтому гранит, глину, песок, глинистый сланец и песчаник называют **полезными ископаемыми.**

Далее мы будем изучать другие полезные ископаемые.

## ИЗВЕСТНЯКИ.

Известняки — это **обыкновенный известняк, мел и мрамор.** Все это горные породы, которые часто встречаются в природе, особенно в горах.

***Опыт.*** Возьмем разбавленной соляной кислоты и капнем на обыкновенный известняк. Он зашипит и покроется пузырьками. То же произойдет, если мы капнем кислотой на мел и мрамор: они зашипят и покроются пузырьками. Поэтому **известняки легко узнать, если капнуть на них кислотой.**



Рис. 8. Порошок мела под микроскопом (сильно увеличено).

Мел вы знаете все. Мы пишем им на классной доске. Но что представляет собой мел?

Если мелкий порошок мела рассмотреть под микроскопом, то можно увидеть, что мел состоит из множества мельчайших, неразличимых простым глазом раковинок (рис. 8). Это раковинки древних, живших когда-то мельчайших животных. Жили эти животные в морях. Когда они умирали, раковинки их опускались на дно моря. Проходили века за веками, тысячелетия за тысячелетиями. Раковинок на дне моря скоплялось все больше и больше. Они слеживались и уплотнялись под тяжестью выше лежащих слоев и воды. Так на дне морей образовались толстые слои мела.

Но почему же мел мы находим на суше?

Ученые установили, что во многих местах, где теперь суша, в очень отдаленные времена было дно моря. Об этом свидетель-

ствуют раковины и другие остатки морских животных, находимые в этих местах. В течение очень продолжительного времени дно моря на некоторых участках постепенно поднималось, вода отступала, и мел, образовавшийся на дне моря, оказался на суше. Эти вековые колебания суши и моря происходят и в наше время и заметны по берегам морей.

Мел встречается во многих местах нашего Союза; нередко он образует холмы и горы, например на Украине, в Крыму. Мел употребляют для побелки. Тонко измельченный очищенный мел идет на изготовление зубного порошка.

**Известняк** обыкновенно серый, но бывает и другой окраски. Часто это плотный камень, но встречается и очень рыхлый известняк. Многие известняки, как и мел, состоят из раковинок морских животных.

Известняк очень часто встречается в природе. Много известняков в Крыму, на Урале, на Северном Кавказе, по Волге и в других местах нашего Союза. Известняк — строительный камень. Он идет на постройку домов, лестниц, тротуаров, а также на изготовление извести и цемента.

**Мрамор —** твердый и плотный камень, он состоит из блестящих зернышек. Белый мрамор на изломе очень похож на сахар. Мрамор бывает и других цветов.

Мрамор добывается у нас в Карело-Финской ССР, на Урале и в других местах. Мрамор — красивый камень. Поэтому его употребляют на облицовку фасадов зданий, из него делают колонны, лестницы и разные украшения. Из мрамора делают статуи и памятники.

## Известь.

Известь в готовом виде в природе не встречается, ее получают из известняка.

Чтобы получить известь, известняк обжигают в специальных печах. После обжига известняк превращается в негашеную известь. Негашеная известь имеет вид белых пористых кусочков. Если капнуть на известь кислотой, то она уже не шипит, как известняк.

Из негашеной извести получают **гашеную известь.** Если негашеную известь облить водой, то известь впитывает воду и сильно разогревается; через некоторое время комки негашеной извести рассыпаются, и она превращается в гашеную известь. Гашеная известь имеет вид белого пушистого порошка.

Гашеная известь затем идет на приготовление известки.

Известку приготовляют так: гашеную известь смешивают с водой и получают известковое тесто. К нему прибавляют песок; эта смесь и есть **известка.** При кладке кирпичей их склеивают известкой. На воздухе известка затвердевает и прочно связывает между собой кирпичи.

Известка — необходимый в строительном деле материал. Она приготовляется и расходуется у нас на постройках в громадных количествах.

## Цемент и бетон.

Хотя известка дает хороший материал для скрепления кирпичей, но этот материал все же недостаточно прочный. В настоящее время на постройках чаще пользуются цементом.

Цемент приготовляется на цементных заводах из известняка и глины или из **мергеля.** Мергель — это горная порода, состоящая из известняка и глины. Известняк и глину, или мергель, сначала мелко размалывают и смешивают с водой. Из этой смеси формуют кирпичи, их высушивают сначала на воздухе, а потом сильно прокаливают в печах. После этого остывшие кирпичи размалывают в мельчайший порошок. Этот порошок и есть **цемент.**

Из цемента, песка и воды приготовляют тесто, которое затвердевает не только на воздухе, но и в воде. Цемент хорошо скрепляет разные строительные материалы.

Цемент идет также на приготовление бетона. Если смешать цемент, песок и щебень и прибавить воды, то эта смесь также затвердевает не только на воздухе, но и в воде. Эта смесь цемента, песка, щебня и воды называется **бетоном.**

В строительном деле чаще применяется **железобетон.** При постройке железобетонной колонны или балки берут длинные железные прутья, оплетают их проволокой. Окружают железо формой из деревянных досок, прочно сколоченных гвоздями. Эту форму затем набивают бетоном. Когда бетон затвердеет, деревянную форму убирают. Затвердевший бетон вместе с железом образует прочную колонну.

Бетон и железобетон применяют при постройке корпусов фабрик, заводов, домов, а также для подводных сооружений. Из бетона и железобетона возводят военные укрепления.

# СОЛЬ.

Поваренная соль, которую мы употребляем в пищу, также является полезным ископаемым. Ее добывают в земле, а также из морской воды и из воды соляных озер и источников.

Та соль, которая добывается из земли, находится там в виде твердой массы и называется **каменной солью.**

В воде морей, соляных озер и источников соль находится в растворенном виде. Растворение соли можно наблюдать в следующем опыте.

***Опыт***. Возьмем полстакана воды, всыплем в нее немного мелкой поваренной соли и размешаем. Соль распадается на мельчайшие невидимые частицы и распределяется по всей воде. Какую бы каплю воды мы ни взяли, она будет иметь соленый вкус: в ней есть соль.

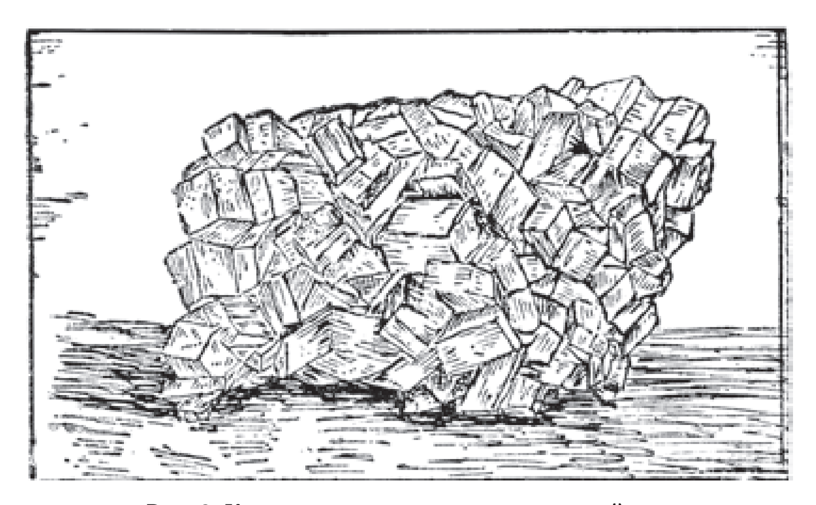


Рис. 9. Крупные кристаллы самосадочной соли.

Взятая нами соль растворилась в воде. И теперь у нас в стакане уже не вода, а слабый раствор соли.

Всыплем в этот раствор еще немного соли и тщательно размешаем. Каждую следующую порцию соли будем всыпать лишь после того, как растворится уже всыпанная соль. Раствор становится все более и более крепким. В конце концов всыпанная соль уже не растворяется. Она остается на дне стакана. Такой раствор, в котором соль больше не растворяется, называется **насыщенным.**

Соль нам необходима для питания. Она входит в состав нашего тела, и кровь наша — соленая на вкус.

Но соль употребляется не только в пищу. Много соли употребляется для сохранения продуктов. Засоленные продукты, например мясо, рыба, не портятся. Благодаря соли мы можем долго сохранять многие продукты.

## Каменная соль.

Каменная соль произошла от высыхания соляных озер, являющихся остатками древних морей.

Вода озер постепенно испарилась, а соль, бывшая в этой воде, осталась на дне. Так образовались залежи каменной соли, которые были покрыты затем слоями различных горных пород.

Громаднейшие залежи каменной соли находятся в СССР у Илецкой Защиты, близ г. Чкалова, а также в Донецком бассейне. Здесь с давних времен производится добыча соли.

Добыча соли из земли производится так.

В земле роют глубокие колодцы — **шахты,** доходящие до пластов соли. Соль отбивают киркой или врубовой машиной, а иногда применяют взрывчатые вещества. Постепенно углубляясь в пласты соли, роют подземные **коридоры.** Своды этих коридоров поддерживаются столбами каменной соли, которые специально оставляют с этой целью. Добытую соль перевозят по коридорам в тачках и вагонетках, а затем подъемной машиной поднимают на поверхность земли.

Чистая каменная соль прозрачна и бесцветна, как стекло. Но иногда она бывает окрашена в разные цвета всякими примесями.

## Самосадочная соль.

В природе соль встречается не только в твердом виде — в виде каменной соли. Много соли растворено в воде соляных озер. Таких озер у нас много в прикаспийских степях. Самые крупные из них и самые богатые солью — озеро Баскунчак и озеро Эльтон. Вода в них представляет насыщенный соляной раствор, а дно их состоит из твердой каменной соли.

Лето в прикаспийских степях бывает очень жаркое и сухое. От испарения воды в озерах соль осаждается у берегов и на дне. Такая соль называется **самосадочной.** Эту соль раньше выгребали лопатами, а теперь вычерпывают особыми машинами — экскаваторами. После просушки соль отправляют во все концы СССР.

Для этого от озера Баскунчак проведена железная дорога к Волге.

***Задание.*** Приготовить насыщенный раствор поваренной соли. Поставить стакан с раствором в теплое место на несколько дней. Наблюдайте, как на дне и на стенках стакана образуются кристаллы соли; так же от испарения воды выпадают кристаллы соли по берегам и на дне соляных озер.

## Соляные источники.

Соль встречается также в воде соляных источников. Эти источники образуются так. Вода, проникая в глубь земли, встречает там залежи каменной соли и растворяет ее. Соленая вода вытекает затем из земли в виде соляных источников.

Из соляных источников также добывается соль. Вода из них насосами подается на **градирни** (рис. 10). Это открытые деревянные сооружения, заполненные хворостом, с каменным бассейном внизу.

Соленая вода льется сверху на хворост и каплями падает в бассейн. При этом часть воды испаряется. Поэтому в бассейне собирается уже сгущенный раствор соли. Этот сгущенный раствор снова подают насосами вверх. Он льется каплями в бассейн, часть воды еще испаряется, и в бассейне собирается еще более сгущенный раствор. Это повторяют несколько раз, и под конец в бассейне получается насыщенный раствор соли. Его переливают в широкие сосуды и выпаривают на огне. Вода испаряется, и в сосудах остается сухая соль.

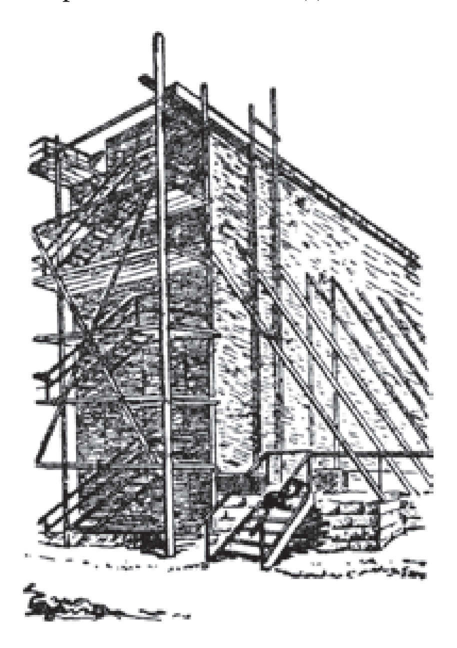


Рис. 10. Градирня.

Как получать соль из насыщенного раствора, можно видеть на следующем опыте.

***Опыт.*** Нальем в металлическую кружку раствор соли. Будем долго нагревать его на огне, чтобы испарилась вся вода. В кружке остается соль.

Этот способ получения соли из раствора называется **выпариванием.** Так же добывают соль из насыщенных растворов в соляной промышленности.

## Добыча соли из морской воды.

Много соли растворено в морской воде. Но, кроме поваренной соли, в ней есть еще горькие соли, поэтому морская соль горько-соленая на вкус.

Если выпаривать морскую воду, то сначала осаждается поваренная соль, и лишь потом осаждаются горькие соли. На этом и основана добыча поваренной соли из морской воды.

Для добычи соли из морской воды устраивают мелкие пруды, которые отгораживают от моря. Под действием солнечного тепла вода из этих прудов испаряется, а соль осаждается на дне. Чтобы вместе с поваренной солью не осели и горькие соли, выпаривание не доводят до конца. Когда на дне осело много поваренной соли, воду с растворенными в ней горькими солями выпускают из прудов в море. На дне остается только поваренная соль. Из морской воды у нас добывается много соли.

## Соли, идущие на удобрение.

В природе встречается не только поваренная соль, но и другие соли. Некоторые из них идут на удобрение полей.

По запасам этих солей Советский Союз — богатейшая страна в мире.

На севере, около города Соликамска, найдены громадные залежи **калийной соли.** В настоящее время там устроены шахты, и производится добыча этой соли. Тысячи тонн калийной соли отправляются оттуда для удобрения наших полей.

Почти повсеместно встречаются у нас **фосфориты.** Это землистые камни, обыкновенно темно-серого цвета, иногда круглой формы. Крупные залежи фосфоритов имеются в Московской и Горьковской областях и во многих других. В последние годы очень крупные залежи открыты в Средней Азии. Из различных фосфоритов лучшими считаются у нас подольские на Украине.

На заводах фосфориты дробят и размалывают в муку. Полученную **фосфоритную муку** или прямо отправляют на удобрение полей, или большей частью употребляют для дальнейшей переработки. После обработки серной кислотой из фосфоритной муки получают хорошее удобрение — **суперфосфат.**

Несколько лет назад на Кольском полуострове, в Хибинских горах, были открыты громаднейшие залежи **апатитов.** Вскоре началась разработка апатитов, и у места разработок в когда-то пустынной местности быстро вырос промышленный городок Кировск.

Апатиты залегают массой, состоящей из мелких кристаллов. Чаще всего они имеют зеленоватую окраску, но бывают окрашены и в другие цвета.

На заводах из апатитов получают **апатитовую муку,** а из последней в результате обработки серной кислотой приготовляют суперфосфат.

По производству суперфосфата царская Россия занимала шестнадцатое место в мире. Советский Союз занимает теперь **третье место в мире.**

При удобрении почвы калийной солью, фосфоритной и апатитовой мукой, суперфосфатом повышается плодородие почвы. Возделываемые на удобренной почве растения всасывают из почвы воду с растворенными в ней солями и питаются ими. Поэтому от удобрения почвы сильно повышается урожай возделываемых на ней растений.

## ДОБЫВАЕМОЕ В ЗЕМЛЕ ТОПЛИВО.

На поверхности земли и в ее недрах добывается очень ценное ископаемое топливо: **торф, каменный уголь, нефть.** Это топливо хорошо горит и дает много тепла. Поэтому они имеют большое значение в народном хозяйстве.

Торф представляет собой рыхлую массу бурого цвета. Брошенный в воду сухой торф плавает, как пробка, — он легкий. В нем обыкновенно можно различить остатки различных растений. В сухом виде торф легко загорается.

Каменный уголь представляет собой плотную темную массу. Он тяжел и тверд, как настоящий камень. От удара он разбивается на кусочки. В воде он тонет. При горении каменный уголь дает тепла больше, чем торф.

Лучшим топливом является нефть. Она дает тепла в полтора раза больше, чем торф. Нефть — темная маслянистая жидкость.

### Как образуется торф.

Торф образуется в озерах и болотах, которые со временем превращаются в торфяники.

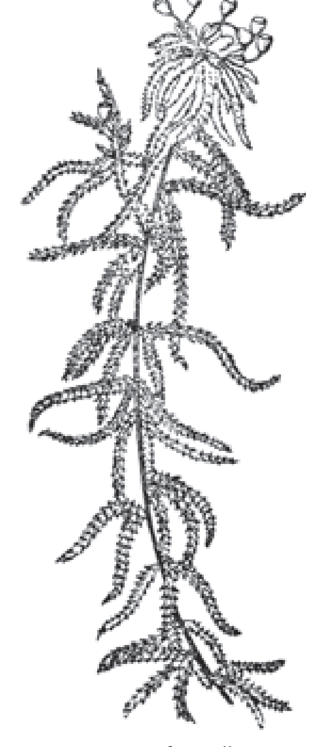


Рис. 11. Торфяной мох.

По берегам озера сильно разрастаются осоки, тростник, камыш, торфяной мох (рис. 11). Мох постепенно затягивает поверхность озера, начиная от берегов. Озеро сплошь

покрывается моховым ковром и превращается в топкое болото; как говорят, озеро заболачивается (рис. 12).

С годами торфяной покров на болоте становится все толще и толще. Отмирающие растения падают на дно болота, их скопляется все больше и больше. Постепенно, в течение долгого времени, эти остатки торфяного мха заполняют все болото.

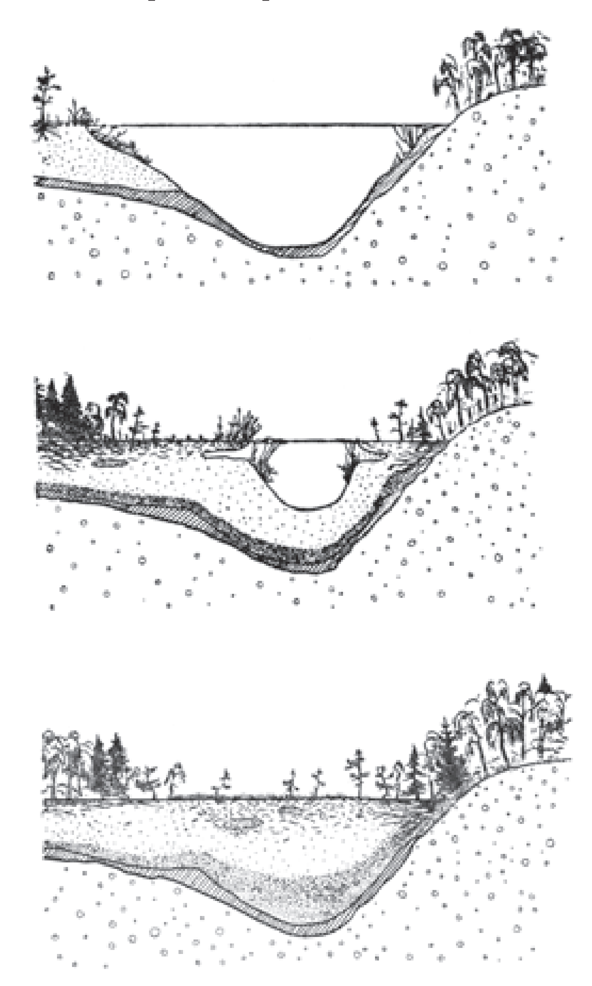


Рис. 12. Как постепенно заболачивается озеро.

В воде мало воздуха, поэтому остатки болотных растений там не истлевают, как на воздухе. В воде из них образуется торф.

## Как добывается и используется торф.

Торф — хорошее топливо; его добывают на торфяных болотах разными способами.

Старый способ добычи торфа — ручной. Рабочие, иногда по колено в воде, выкапывают торф лопатами, а затем сушат его. Это очень тяжелая и малопроизводительная работа, поэтому у нас добыча торфа все более и более механизируется: для добычи торфа применяются разные машины. Это облегчает труд рабочих и дает результаты.

Один из лучших способов добычи торфа такой (рис. 13): сильной струей воды торф разбивают, размельчают и превращают в жидкую

кашицу. Получившуюся жидкую торфяную кашицу перекачивают машинами и разливают тонким слоем на ровном месте, где она подсыхает. Затем по этому месту проходит особый трактор, который режет и формует подсохший торф на кирпичи. Торфяные кирпичи оставляют сохнуть.

После просушки торф отправляют на электрические станции, которые обыкновенно строят неподалеку от места его разработок.

На электрической станции торф сжигают в топках паровых котлов. Полученное тепло используется при помощи особых машин для добывания электричества.

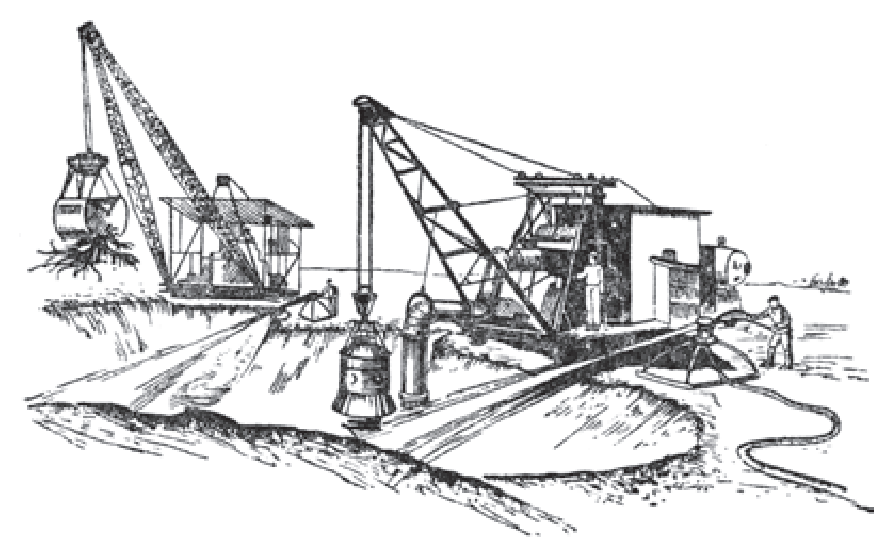


Рис. 13. Добыча торфа машинами.

Электричество по проводам передается затем в города и деревни. Так, недалеко от Москвы работает на торфе Шатурская электростанция имени Ленина.

Электричество с этой станции по проводам передается в Москву на фабрики и заводы.

Близ Ленинграда, в Дубровке, на Неве построена и пущена большая электрическая станция имени С. М. Кирова, также работающая на торфе.

Электричество с этой станции передается по проводам в Ленинград на фабрики и заводы.

У нас в СССР богатейшие в мире залежи торфа, и по добыче торфа мы занимаем **первое место в мире.**

## Как образовался каменный уголь.



Рис. 14. Отпечатки листьев древних растений на глинистых сланцах.

Там, где добывают каменный уголь, часто находят на разных горных породах в земле отпечатки листьев древних растений (рис. 14), а иногда находят в земле и окаменелые стволы древних деревьев (рис. 15).

Вот по этим стволам и отпечаткам листьев ученые и узнали, что каменный уголь образовался из древних растений.

Там, где теперь находятся залежи каменного угля, когда-то, миллионы лет назад, были громадные леса (рис. 16).

Леса эти росли на низких топких болотах. В то время было жарко и сыро. Небо часто было покрыто густыми облаками, и часто шли проливные дожди.

В этих лесах росли древовидные папоротники, хвощи, плауны.



Рис. 15. Ископаемые стволы древних деревьев.

В наших лесах не растут такие деревья. Наши папоротники, хвощи и плауны — это травы (рис. 17).

Погибавшие деревья падали в болотную трясину и тонули в ней. Вместо них вырастали новые. В болоте нагромождались груды погибших деревьев.

Но вот настало время, когда низменную болотистую местность стало постепенно затоплять море. Поверхность ее все больше и больше покрывалась песком и глиной, которые оседали в воде. Лежавшие на дне деревья все больше и больше засыпались песком и глиной. Здесь в воде, под большим давлением, без доступа воздуха в течение сотен миллионов



Рис. 16. Древний лес, из которого образовался каменный уголь.

лет остатки древних растений превратились в каменный уголь.

Но потом наступило другое время, когда море стало постепенно отступать. И с течением времени дно моря стало сушей. Вот почему в недрах земли находят на большей или меньшей глубине каменный уголь.



Рис. 17. Папоротник наших лесов.

Так ученые объяснили, как за миллионы лет образовался каменный уголь. Изучая историю Земли, ученые установили,



что Земля существует не семь с лишком тысяч лет, как утверждает религия, а многие миллионы лет.

## Как добывают каменный уголь.

Каменный уголь залегает в земле пластами, которые отделяются разными горными породами. Толщина пластов бывает различна, чаще же всего в 2—3 метра.

Для добывания каменного угля устраивают глубокие колодцы — **шахты** (рис. 18). В шахтах движутся подъемные машины-клети; в них опускаются и поднимаются рабочие, в них поднимают из шахты на поверхность земли и добываемый уголь.

От шахты отходят подземные **коридоры.** В них проложены рельсы, по которым в маленьких вагонетках перевозится каменный уголь. Потолки и стены коридоров укрепляют прочными деревянными подпорками. Большие каменноугольные шахты похожи на подземные города с улицами и узкими переулками.

Рис. 18. Каменноугольная шахта.

В шахтах работают углекопы. Они добывают из земли «черное золото» — каменный уголь.

В прежнее время добыча каменного угля производилась почти исключительно вручную. Своим инструментом — обушком — рабочий-забойщик отбивал куски от твердого пласта угля. Рабочий-катальщик складывал отбитый уголь в тележку и отвозил его к месту, где он перегружался на лошадей. Это была очень тяжелая работа в самых неблагоприятных условиях. В настоящее время у нас в каменноугольной промышленности все больше и больше применяются **отбойные молотки** и **врубовые машины.** Они отбивают уголь во много раз быстрее забойщика, работающего вручную (рис. 19).

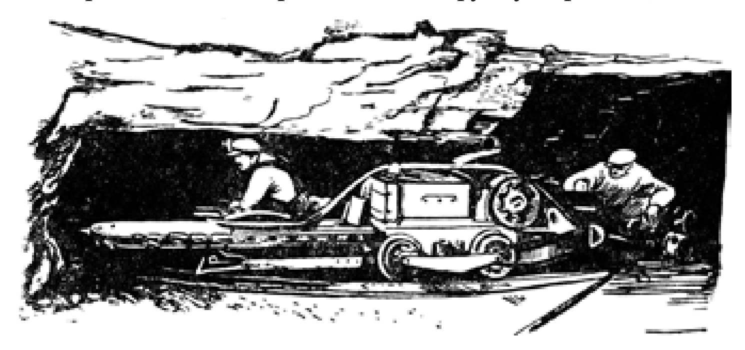


Рис. 19. Работа врубовой машины в шахте.

Работая отбойным молотком, наши лучшие забойщики достигают все более и более высокой производительности труда. Впервые в 1935 г., в канун Международного юношеского дня, донецкий забойщик Алексей Стаханов спустился ночью в шахту и за 6 часов работы вырубил 102 тонны угля. Это была рекордная выработка, в 14 раз превысившая обычную норму выработки забойщика.

Славный почин Стаханова всколыхнул шахтерскую массу. Многие забойщики последовали примеру Алексея Стаханова, и некоторые из них стали давать даже более высокую выработку. Так зародилось в Донбассе могучее стахановское движение, которое быстро распространилось по всей стране. Лучшие люди нашей страны стали стахановцами.

Раньше добытый каменный уголь рабочим приходилось вывозить на себе и на лошадях. Теперь для этой цели широко применяются у нас механические транспортеры и конвейеры. Это непрерывно движущиеся полотнища, на которые сбрасывается уголь. Добытый уголь перенаправляется с помощью электровоза к главной шахте, откуда он поднимается затем на поверхность земли.

Каменный уголь используется главным образом как топливо. Кроме того, из него получаются разные полезные продукты; при прокаливании каменного угля без доступа воздуха из него получают **кокс**, **каменноугольную смолу** и **светильный газ.** Кокс необходим для выплавки чугуна. Из каменноугольной смолы приготовляют краски, лекарства и многие другие продукты. Светильный газ идет для освещения улиц и для газовых кухонь.



А. Г. Стаханов
с отбойным молотком.

СССР обладает большими каменноугольными богатствами. Много каменного угля добывается у нас в Донецком бассейне — на юге и в Кузнецком бассейне — в Сибири. Залежи каменного угля найдены во многих местах нашего Союза.

По запасам каменного угля Советский Союз занимает **второе**, а по добыче его он вышел теперь на **четвертое место в мире.**

## Как добывают нефть.

Нефть находят в земле на различной глубине. Там, где под землей много нефти, она нередко вытекает на поверхность земли.

В прежнее время вытекающую нефть собирали ковшами. Потом стали рыть специальные колодцы и нефть черпали из них ведрами. Во время рытья колодцев нефть иногда с силой выбрасывается вверх и бьет фонтаном. Нефть растекается всюду, и много ее при этом теряется.

В настоящее время применяют другие, лучшие, способы добычи нефти. Для добычи нефти теперь устраивают не колодцы, а узкие буровые скважины. На месте бурения скважин возводят специальные вышки. В землю вгоняют стальной бур. Он приводится в движение электричеством. Пробуравливая в земле скважину, бур идет глубже и глубже. Если на пути встречается твердый камень, то стальной бур заменяют алмазным. Алмазный бур пробуравливает

самые твердые камни. Следом за буром в скважину опускают металлическую трубу, которая садится все ниже и ниже. К первой трубе привинчивают вторую, третью, до тех пор, пока не достигнут нефтеносных слоев.

Из скважины нефть часто выбрасывается по трубе в виде фонтана и растекается. Чтобы нефть удержать, к трубам приделывают краны. Если нефть сама не поднимается вверх, ее выкачивают насосами.

Добытую нефть перекачивают по железным трубам или на перегонные заводы, или в огромные железные чаны, где ее и хранят. Отсюда нефть отправляют в те районы страны, где она требуется.

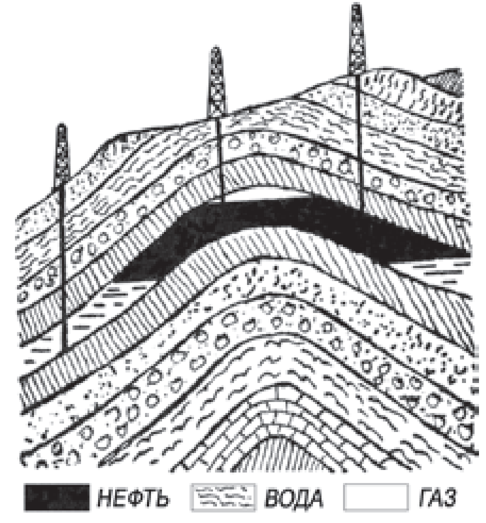
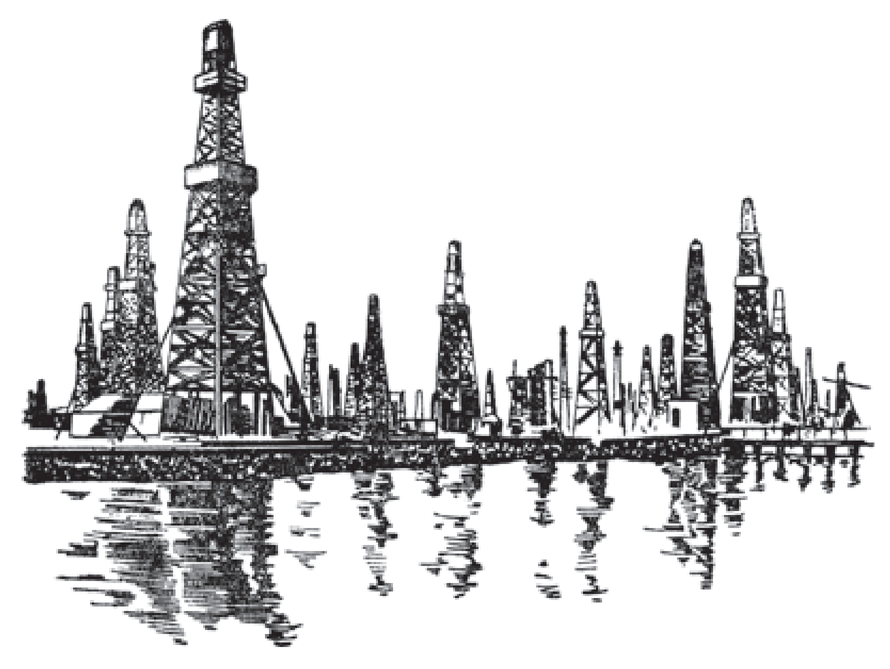


Рис. 20. Залегание нефти в земле.


Рис. 21. Нефтяные вышки.

Нефть, как и каменный уголь, используется не только как топливо, но и для получения других продуктов. На перегонных заводах из нефти получают бензин, керосин, мазут. Из мазута затем получают парафин, вазелин, смазочные масла для машин и другие полезные продукты.

По запасам нефти Советский Союз — богатейшая страна в мире. Много нефти добывается у нас в Закавказье, в Средней Азии, на Урале, в Сибири и в других местах. В сравнении с царской Россией добыча нефти возросла у нас в три с лишним раза. По добыче нефти Советский Союз занимает теперь **второе место в мире.**

### Топливо в народном хозяйстве СССР.

Топливо имеет очень большое значение в нашем народном хозяйстве. Очень много топлива идет на наши фабрики и заводы и на электростанции. Паровозы и пароходы, автомобили и аэропланы также не могут работать без топлива. Топливо необходимо и для работы тракторов и комбайнов в сельском хозяйстве. Кроме того, топливо необходимо для отопления и освещения жилищ. Топливо и металлы — это основа всей хозяйственной жизни страны.

Мы развиваем и будем еще более развивать нашу топливную промышленность. По добыче топлива мы догоняем и перегоняем многие капиталистические страны. Как мы уже знаем, по добыче торфа Советский Союз занимает первое место в мире, по добыче каменного угля — четвертое место, по добыче нефти — второе место.

Развивая топливную промышленность, мы укрепляем могущество нашей страны.

## МЕТАЛЛЫ.

Железо, медь, алюминий, свинец, золото — все это металлы. Значение металлов очень велико. Машины и станки, пароходы и паровозы, автомобили и аэропланы, рельсы и мосты сделаны из металлов. Особенно велико значение железа.

Какими же свойствами обладают металлы? Чем отличаются металлы от других тел?

Если потереть тусклую медную монету, она становится блестящей. Блестят золото, серебро, медь, блестят и другие металлы. По этому блеску легко узнать металл. Все металлы обладают особым **металлическим блеском.**

Кто бывал в кузнице, тот видел, как под ударами молота раскаленные куски железа принимают желаемую форму. Камень же под ударами молота дробится, превращается в порошок. Металлы куются, они обладают **ковкостью.**

Раскаленные металлы можно не только ковать, но и вытягивать в проволоку. Металлы тягучи, они обладают **тягучестью.**

Металлы — обыкновенно вещества твердые, лишь один металл — ртуть — является исключением. Ртуть — металл жидкий. Но при нагревании твердые металлы можно сделать жидкими. В этом легко убедиться, если взять кусочек олова, положить его в металлическую ложку и нагревать на пламени спиртовки или примуса. Когда олово сильно нагреется, оно станет жидким, расплавится. Металлы обладают **плавкостью.**

Если взять стеклянную палочку и ввести конец ее в пламя спиртовки или примуса, то она не нагревается у того конца, за который вы ее держите. Если взять такой же длины и толщины медную или железную проволоку и тоже поместить один конец ее в пламя спиртовки или примуса, то руке, которой вы держите другой конец проволоки, будет горячо. Это происходит потому, что **металлы хорошо проводят тепло.**

Электрические провода делают из металлической (обыкновенно медной) проволоки. Так делают потому, что **металлы хорошо проводят электричество.**

Перечисленные свойства имеются у всех металлов, но разные металлы отличаются между собой. Железо отличается от меди. Золото отличается и от меди, и от железа.

Железо, сталь, чугун — **металлы черные.** Медь, свинец, алюминий — **металлы цветные.** Золото — **драгоценный металл.**

Лишь очень немногие металлы встречаются в природе в чистом виде. Чаще всего они встречаются в разных рудах. **Руды —** это горные породы, в которых содержится металл и из которых можно добыть этот металл. Руды находятся в земле. Иногда они лежат неглубоко и выходят на поверхность, но чаще всего они залегают глубоко в недрах земли.

## Железные руды.

Железо получается из железной руды. Наиболее ценные руды находятся в горах. Это **бурый железняк, красный железняк** и **черный магнитный железняк.** Некоторые куски магнитного железняка притягивают к себе железные предметы, как магнит (рис. 22).

В СССР железные руды находятся главным образом на Урале, в Криворожье и близ Керчи — на юге и в Кузбассе — в Сибири.

На Урале из магнитного железняка состоят целые горы, например Магнитная, Высокая, Благодать.

У горы Магнитной теперь выстроен завод-гигант для выплавки чугуна, и около него вырос большой город Магнитогорск.

По добыче железных руд Советский Союз занимает теперь **второе место в мире.**

## Как добывают железную руду.

В горах, где руда залегает неглубоко, для добычи ее роют широкие открытые ямы — **карьеры.**

Так как руда — твердая горная порода, то отламывать ее вручную очень тяжело и невыгодно. Руду взрывают динамитом. Взрывы производят в то время, когда рабочие уходят из рудника.

Для добывания руды под землей прорывают глубокие колодцы — **шахты.** От дна шахты делают боковые ходы к тем местам, где берут руду.

Подземные работы сложнее и опаснее открытых. Приходится бороться с опасностью обвалов, для чего делают крепления в шахте.

Надо также следить за откачиванием воды, иначе она может затопить шахту. Кроме того, необходимо откачивать испорченный воздух и накачивать свежий.

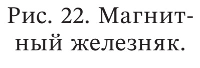
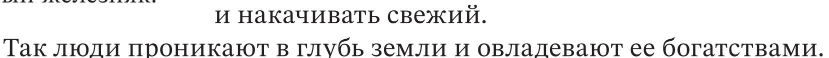


Рис. 22. Магнитный железняк.



Так люди проникают в глубь земли и овладевают ее богатствами.

## Как получают чугун, сталь и железо.

Сначала из железной руды получают чугун. Чугун выплавляют в особой печи, которая называется **доменной печью,** или попросту **домной** (рис. 23).

Домна — это громадная печь в виде башни, высотой обыкновенно в 20—30 метров. Домну «задувают» (разжигают) только раз, а затем она работает беспрерывно в течение многих лет.

В домну сверху загружают уголь и руду, а также известь и песок для удаления из руды вредных примесей. Снизу же в нее непрерывно вдувается чистый горячий воздух. Он нужен для горения угля.

При горении угля из руды выделяется железо, оно смешивается с остатками несгоревшего угля, и образуется **чугун.**

Расплавленный чугун стекает на дно домны. Когда его наберется много, то внизу домны пробивают отверстие, замазанное глиной. Из него расплавленный чугун льется огненной струей, растекается по желобам и потом затвердевает.

На каждые 100 частей чугуна приходится 3—6 частей угля. Чугун очень тверд, но хрупок; при ударе он ломается. Из него отливают различные предметы.

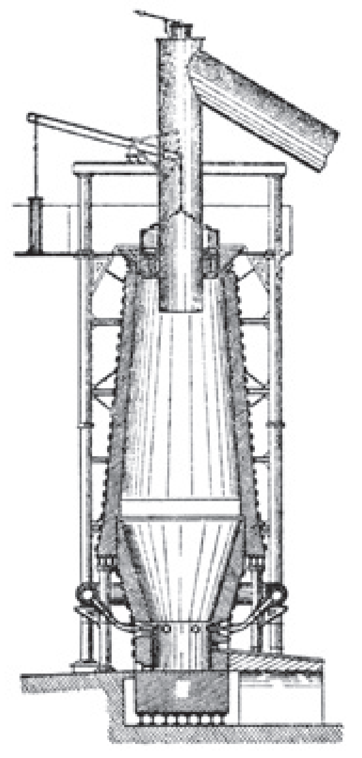


Рис. 23. Доменная печь.

В специальных печах из чугуна получают сталь и железо. Через расплавленный чугун продувают сильную струю воздуха. Часть угля при этом выгорает. Если на 100 частей осталось ½—2 части угля, то получается **сталь.** Сталь очень тверда и ковка. Из стали делают машины, инструменты и рельсы.

Если в расплавленном чугуне выгорит почти весь уголь, то получается **железо.** Железо употребляется там, где нужен мягкий металл, например из него делают листы для покрытия крыш, для поделки ведер, тазов и других вещей.

Железо на воздухе ржавеет. Для предохранения от ржавчины железные изделия покрывают краской или нержавеющими металлами — цинком, никелем и другими.

Сталь тоже ржавеет, и машины от этого скорее изнашиваются. Много усилий пришлось приложить, чтобы получить нержавеющую сталь. И ее получили. Открытие способа приготовления нержавеющей стали — большая победа советской науки и техники.

В царской России производство чугуна, стали и железа было очень незначительно. Теперь же в СССР строятся и задуваются новые домны.

Советский Союз увеличил производство чугуна почти в четыре раза, а стали — больше чем в четыре раза и занимает теперь

по производству чугуна **второе,** а по производству стали — **третье место в мире.**

## Медь.

Медь встречается в природе чаще всего в рудах, но она встречается и в чистом виде. Это — самородная медь.

Из руды медь выплавляется так же, как и железо.

Чистая медь красного цвета. Она хорошо куется и вытягивается в проволоку. Но она очень мягка, поэтому чистую медь редко употребляют для изделий. Если медь расплавить вместе с другими металлами, то получаются твердые сплавы.

Сплав меди с оловом называется **бронзой.** Бронза применяется в машиностроении. Из бронзы делают статуи и разные украшения.

Сплав меди с цинком называется **латунью.** Многие вещи, которые обыкновенно называют медными, на самом деле сделаны из латуни. От меди латунь нетрудно отличить по ее желтому цвету. Латунь имеет большое применение в машиностроении и в военном деле.

## Алюминий.

Алюминий — новый металл: впервые его получили лет сто назад. В то время он ценился очень дорого. Один килограмм алюминия стоил 1200 рублей, так как его не умели дешево получать. Из него делали только украшения.

Лишь очень недавно с помощью электричества стали получать алюминий дешевым способом.

Алюминий стал необходимым металлом. Он завоевывает себе все большее место в нашем хозяйстве. И можно сказать, что алюминий — это металл будущего.

Почему же алюминий вытесняет другие металлы? Алюминий — самый распространенный металл на Земле. В чистом виде он не встречается, но его много в различных горных породах.

Алюминий добывают главным образом из руды — боксита. Большие залежи ее находятся в Ленинградской области и на Урале.

Из руды алюминий получают при помощи электричества.

Алюминий — белый серебристый металл. На воздухе он не покрывается ржавчиной. Алюминий легок, поэтому он и приобретает такое большое значение в строительстве аэропланов и дирижаблей.

Но алюминий — мягкий металл, поэтому он употребляется чаще всего в сплавах с другими металлами.

И те вещи, которые обыкновенно называют алюминиевыми, например ложки, кружки, на самом деле сделаны из сплава алюминия с другими металлами.

В царской России совершенно не было своего алюминия. Советский Союз создал алюминиевую промышленность и по производству алюминия занимает теперь **третье место в мире.**

## Свинец.

В природе свинец встречается главным образом в виде руды, которая называется **свинцовый блеск** (галенит).

Свинец — очень мягкий металл и легко режется ножом. Поэтому свинец употребляется тоже чаще всего в сплавах.

Сплав свинца и олова легко плавится и употребляется для паяния. Сплав свинца, олова и сурьмы применяется для отливки типографских букв. Посуды из свинца не делают, так как он ядовит.

Чистый свинец идет на изготовление труб, дроби, пуль и пломб.

## Золото.

Золото встречается в природе в горных породах маленькими кусочками или жилками. Изредка встречается оно и большими кусками — **самородками.**

При разрушении горных пород крупинки золота попадают в песок. Песок, в котором находится золото, называется **золотоносным.** Золото добывают из такого песка промывкой. Золото — тяжелый металл, поэтому при промывке песок уносится водой, а крупинки золота остаются на дне прибора, в котором промывается золотоносный песок.

В золотоносном песке золота очень мало. Уже считается выгодным промывать золотоносный песок, если в 160 килограммах его имеется 1 грамм золота. На добычу золота тратится очень много труда, поэтому оно и стоит дорого.

Чистое золото — мягкий металл; оно желтого цвета и сильно блестит. На воздухе оно не покрывается ржавчиной. Золото отличается большой ковкостью и тягучестью. Больше всего оно употребляется для чеканки монет, а также на изготовление украшений. Для изделий золото употребляется в сплаве с серебром или медью.

В СССР золото добывается на Урале, в Сибири, в Средней Азии и на Дальнем Востоке.

Добываемое нами золото поступает в золотой запас Советского Союза. По добыче золота наша страна занимает теперь **второе место в мире.**

### Металлы в народном хозяйстве СССР.

Как топливо, так и металлы имеют исключительно большое значение в нашем народном хозяйстве. Самое главное значение металлов состоит в том, что они необходимы для производства машин. Машины же необходимы нам для индустриализации страны.

По завету Ленина мы развиваем нашу тяжелую индустрию, особенно машиностроение. За годы сталинских пятилеток в тяжелой индустрии мы добились исключительных успехов.

У нас построены громадные заводы по выплавке чугуна, как, например, в Магнитогорске, Сталинске и Макеевке. Эти три гиганта выплавляют столько чугуна, сколько выплавляли его все заводы царской России.

Построены громадные заводы по выплавке цветных металлов: например, уральские медеплавильные заводы, волховские алюминиевые заводы и другие.

Построены Сталинградский, Челябинский и Харьковский тракторные заводы, Саратовский завод комбайнов, Ростовский завод сельскохозяйственных машин и другие.

Построены заводы, изготовляющие автомобили, самолеты, моторы, паровозы и вагоны.

Машиностроение в СССР по сравнению с машиностроением в царской России увеличилось в двадцать восемь раз, и в этой важнейшей отрасли хозяйства наша страна занимает теперь **второе место в мире.**

Из когда-то отсталой сельскохозяйственной страны Советский Союз стал передовой могучей индустриальной страной.

## II. ВОДА.

Много воды на Земле. Громадные, необозримые моря и океаны покрывают поверхность Земли. Кто бывал у моря, тот видел, какой это безбрежный простор. Не видно ему конца-края. И кажется, что где-то там, далеко-далеко, море сливается с небом.

Бесчисленные реки, большие и малые, в разных направлениях бороздят поверхности Земли и несут свои воды в моря и океаны.

Много воды и под землей. Так, когда роют колодезь, то на большей или меньшей глубине встречают воду. Это грунтовая вода. В некоторых местах, например в оврагах, она вытекает в виде ключей на поверхность земли.

И над землей, в воздухе, есть вода. Облака, которые плывут над землей, состоят из мельчайших капелек воды или кристаллов льда. В виде дождя и снега вода падает из облаков на землю.

Вода имеет большое значение как в природе, так и в народном хозяйстве.

## Три состояния воды.

Обыкновенно вода жидкая, но вода не всегда бывает жидкой. Когда вода замерзает, она превращается в лед. Лед — вещество твердое. Когда же вода испаряется, она превращается в пар. Пар — вещество газообразное, как и окружающий нас воздух.

Значит, вода бывает в трех состояниях: **твердом, жидком** и **газообразном.**

***Опыт 1.*** Будем в стакане нагревать лед. Он тает и превращается в воду. Так **при нагревании вода переходит из твердого состояния в жидкое.**

***Опыт 2.*** Будем продолжать нагревать в стакане полученную воду. Вода кипит и превращается в пар. Так **при нагревании вода из жидкого состояния переходит в газообразное.**

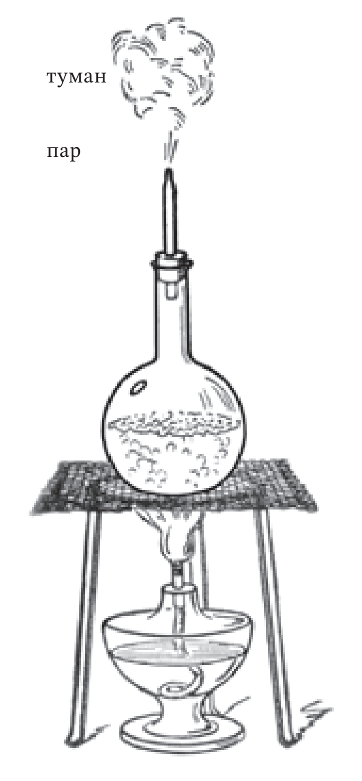


Рис. 24.

Но вода переходит из одного состояния в другое не только при нагревании, но и при охлаждении.

***Опыт 3.*** Нальем в колбу воды, закроем отверстие колбы пробкой, в которую вставлена короткая стеклянная трубка (рис. 24). Нагреем воду в колбе до кипения. Вода кипит и превращается в пар. Но ни в колбе, ни у самого отверстия трубки пара не видно. Здесь настоящий **невидимый пар.** Он поднимается выше, охлаждается и превращается в мельчайшие капельки воды. Из них состоит туман, который виден над отверстием трубки. Так **при охлаждении вода переходит из газообразного состояния в жидкое.**

Если же сильно охладить воду, то она замерзает.

***Опыт 4.*** Возьмем пузырек из тонкого стекла. Нальем в него немного воды. Поместим пузырек с водой в смесь снега и соли. Эта смесь сильно охлаждается. Вода в пузырьке замерзает, превращается в лед. Так **при охлаждении вода из жидкого состояния переходит в твердое.**

## Чиста ли природная вода?

**Природная вода —** это вода морей, озер, рек, ручьев. Природная вода никогда не бывает совершенно чистой. В ней часто бывает муть. Особенно мутной бывает вода рек во время весеннего половодья. Кроме того, в воде всегда растворены разные вещества. Особенно много разных веществ растворено в морской воде. Морская вода горько-соленая, так как в ней растворены наряду с солеными на вкус и горькие соли.

Для хозяйства часто требуется такая вода, в которой нет мути. А иногда требуется и такая вода, в которой нет никаких солей. Как же очищают воду от мути и от растворенных в ней солей?

Возьмем стакан воды, положим в воду ложку глины и ложку соли. Размешаем хорошенько. Глина в воде не растворяется, и от нее вода стала мутной. Соль в воде растворяется, и от нее вода стала соленой. Так мы приготовили **мутную соленую воду.** Попробуем очистить эту воду от мути и растворенной в ней соли.

## Как очищают воду от мути.

***Опыт.*** Чтобы очистить воду от мути, сделаем фильтрование.

Приготовим из чистой фильтровальной бумаги фильтр (рис. 25). Вложим бумажный фильтр в воронку. Воронку вставим в чистую бутыль. Будем осторожно лить в фильтр приготовленную нами мутную соленую воду (рис. 26).

Мы льем в фильтр мутную воду, а из фильтра капает чистая, прозрачная вода. Значит, фильтр задерживает муть и пропускает воду. Фильтр очищает воду от мути. Это и есть **фильтрование.**

Мы фильтровали мутную воду через бумажный фильтр. Так же фильтруют разные мутные жидкости в аптеках и лабораториях. На водопроводных станциях воду фильтруют обыкновенно через **песчаные** фильтры. Если мутную воду лить на слой чистого песка, то через песок протекает чистая, прозрачная вода, муть же задерживается в песке. С водопроводной станции подается уже профильтрованная вода.

Но очищает ли фильтр воду от соли, которая в ней растворена? Попробуем профильтрованную воду на вкус. Она такая же соленая, как и была. Значит, фильтрованием можно очистить воду только от мути. От растворенной же соли фильтрованием воду очистить нельзя.

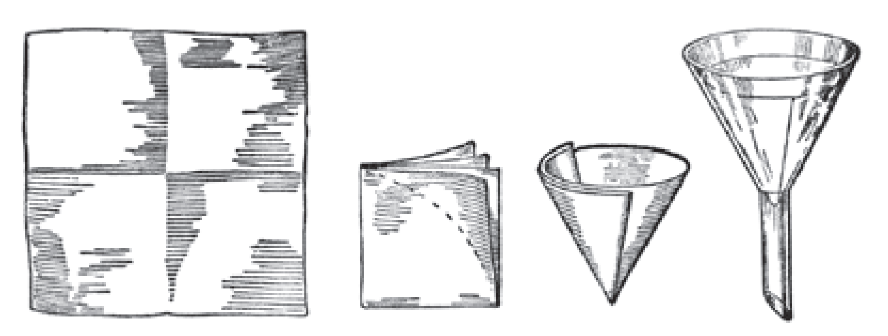


Рис. 25. Как приготовляется фильтр.

## Как очищают воду от растворенной в ней соли.

***Опыт.*** Чтобы очистить воду от растворенной в ней соли, сделаем перегонку воды (рис. 27).

Нальем в колбу профильтрованной соленой воды. Отверстие колбы плотно закроем пробкой, в которую вставлен конец стеклянной трубки.



Рис. 26. Фильтрование.

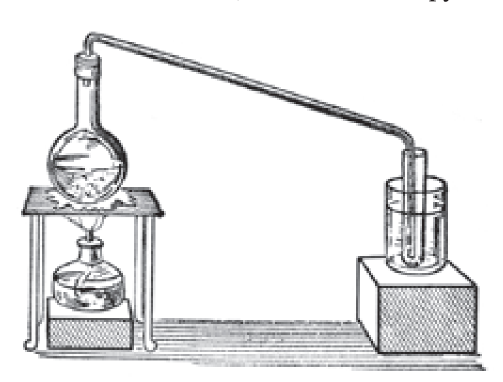


Рис. 27. Перегонка воды.

Другой конец стеклянной трубки опустим в чистую пробирку. Пробирку поместим в стакан с холодной водой или снегом.

Будем нагревать воду в колбе. Нагреем ее до кипения и будем кипятить. Через некоторое время в пробирке появляется вода. Воды

в пробирке становится все больше и больше. Откуда же взялась эта вода?

При кипении вода превращается в пар. Пар выходит из колбы по трубке и попадает в холодную пробирку. В холодной пробирке пар охлаждается и превращается в воду. Эта вода и собирается в пробирке. Когда в пробирке соберется много воды, прекратим нагревание.

Так мы перегнали часть воды из колбы в пробирку, сделали **перегонку воды.** Какую же воду мы получили после перегонки?

Попробуем собранную в пробирке воду на вкус. Она безвкусна. Соли в ней уже нет. Перегонкой мы очистили воду от растворенной в ней соли. Такая вода называется **перегнанной,** или **дистиллированной.** Это совершенно чистая вода.

Подобным же образом производят перегонку воды в аптеках и лабораториях. На дистиллированной воде приготовляют лекарства и разные растворы.

## Дождь и снег.

Водяные пары, образующиеся при испарении воды с поверхности земли и водоемов, высоко поднимаются над землей. Там они охлаждаются и превращаются в мельчайшие капельки воды, из которых образуются **облака** (рис. 28). Мельчайшие капельки воды сливаются, становятся крупнее, тяжелее. Так образуются темные облака,



Рис. 28. Кучевые облака.

которые называют **тучами.** Тяжелые капли воды падают из туч на землю. Идет **дождь.**

Дождь бывает в теплое время года, в холодное же время года идет **снег.** Снег также образуется из водяных паров, но на морозе они превращаются не в капельки воды, а в твердые кристаллики —

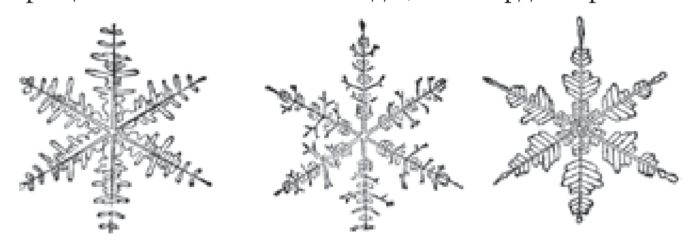


Рис. 29. Снежинки (увеличено).

**снежинки** (рис. 29). Если погода не очень морозная, то снежинки в воздухе соединяются, образуя **хлопья снега.** Снег падает на землю и ложится на нее белым покровом.

## Роса и иней.

Дождь и снег образуются в воздухе высоко над землей и затем падают на землю. Роса и иней образуются на охлажденной поверхности твердых предметов. Обыкновенно мы их видим на траве, деревьях, камнях и других предметах на поверхности земли.

Роса образуется так. Летом, вечером и ночью, поверхность земли и находящиеся на ней предметы охлаждаются. От соприкосновения с ними охлаждаются окружающий их воздух и находящиеся в нем водяные пары. Охлажденные водяные пары осаждаются на поверхности предметов в виде капелек **росы.**

Если же находящиеся на поверхности земли предметы очень сильно охлаждены, например, поздней осенью или зимой, то водяные пары из воздуха осаждаются на них не в виде капелек воды, а в виде мельчайших кристаллов льда. Так образуется **иней.**

## Круговорот воды в природе.

Солнце греет землю. Оно нагревает поверхность земли и воду на поверхности рек, озер, морей. От солнечного тепла вода испаряется и превращается в пар. Водяной пар высоко поднимается над землей и охлаждается: ведь чем выше, тем холоднее воздух. От охлаждения водяной пар превращается в мельчайшие капельки воды или даже

в мельчайшие кристаллы льда. Так высоко над землей из мельчайших капелек воды или кристалликов льда образуются облака. Из них вода в виде дождя и снега падает обратно на землю.

Дождевая и снеговая вода частью просачивается в землю, частью испаряется, частью же в виде ручейков стекает в реки. И реки снова несут эту воду в моря.

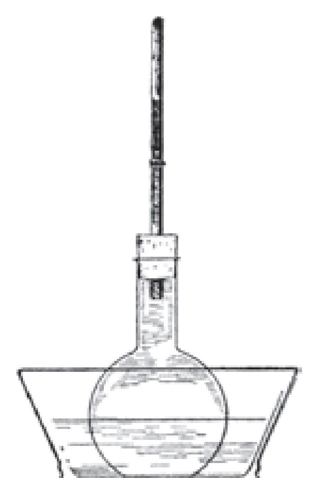


Рис. 30. Вода при нагревании расширяется и поднимается по трубке.

И опять испаряется эта вода с поверхности морей. Опять водяной пар поднимается в воздух. Опять образуются облака. И опять в виде дождя или снега вода падает на землю.

Так постоянно происходит **круговорот воды в природе.**

## Расширение воды при нагревании и сжатие при охлаждении.

Чтобы ознакомиться с этими свойствами воды, сделаем следующее (рис. 30).

Возьмем колбу и наполним ее подкрашенной водой. Отверстие колбы плотно закроем пробкой, в которую вставлена стеклянная трубка. При этом часть воды войдет в трубку. Отметим уровень воды в трубке, обвязав трубку ниткой.

***Опыт 1.*** Будем нагревать подкрашенную воду в колбе. Для этого поставим колбу в горячую воду. Вскоре можно будет заметить, как подкрашенная вода поднимается по трубке. Это происходит потому, что **при нагревании вода расширяется.**

***Опыт 2***. Будем теперь охлаждать подкрашенную воду в колбе. Для этого перенесем колбу в холодную воду или снег. Заметно, как подкрашенная вода теперь опускается по трубке. Это происходит потому, что **при охлаждении вода сжимается.**

Итак, вода при нагревании расширяется, а при охлаждении сжимается. То же происходит и с другими жидкими телами, например, со спиртом, с ртутью. Но вода имеет и свою особенность.

## Расширение воды при замерзании.

***Опыт.*** Наполним бутыль водой и плотно закроем ее пробкой. Выставим бутыль с водой на мороз.

Через некоторое время мы видим, что вода в бутыли замерзла и бутыль разорвало. Почему же разорвало бутыль? Да потому, что вода при замерзании расширяется.

Почти все жидкости при замерзании сжимаются. Вода же при замерзании не сжимается, а, наоборот, расширяется. В этом и состоит особенность воды.

С этой особенностью воды постоянно приходится считаться в хозяйстве. Вы видели, может быть, что водопроводные трубы прокладывают в земле, чтобы в них зимой не замерзла вода. Если же вода замерзнет, то разорвет эти металлические трубы. С такой силой расширяется замерзающая вода.

В природе эта сила раскалывает громадные камни. Если в щели камня скопилась вода, то при замерзании она расширяется и разрывает камень на части. Так замерзающая вода разрушает горные породы.

## Термометр.

**Термометр,** или **градусник,** — это прибор, с помощью которого узнают, как нагрет воздух в комнате или на улице, как нагреты вода и другие предметы. С помощью термометра измеряют **температуру.**

Термометр состоит из очень тонкой стеклянной трубочки с шариком внизу. В шарике находится ртуть или подкрашенный спирт. Трубочка термометра прикреплена к дощечке. На дощечке нанесены деления, против которых поставлены цифры. Цифры эти показывают **градусы** (рис. 31).

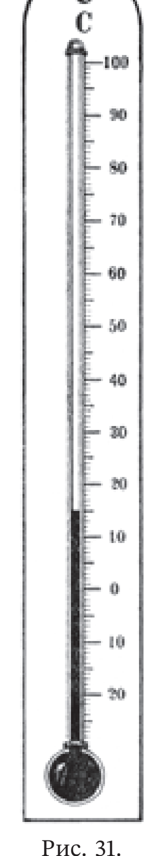


Рис. 31. Термометр.

При нагревании ртуть в термометре расширяется и поднимается по трубочке. При охлаждении же ртуть в термометре сжимается и опускается по трубочке. При этом смотрят, против какой цифры остановился столбик ртути в трубочке термометра.

***Опыт 1.*** Поместим термометр в тающий лед или снег. Столбик ртути остановится против того деления, где поставлена цифра 0, и он будет стоять здесь все время, пока тает лед. Значит, **лед тает при 0 градусов.** Также **при 0 градусов замерзает чистая вода**. 0 градусов — это точка таяния льда и замерзания воды.

***Опыт 2.*** Будем держать термометр в парах над кипящей водой. Столбик ртути остановится против того деления, где поставлена

цифра 100. И здесь он будет стоять все время, пока кипит вода. **Чистая вода кипит при 100 градусах.** 100 градусов — это точка кипения воды.

Расстояние между точками таяния льда и кипения воды на термометре делят на 100 равных частей. Эти деления и называются градусами. Такие же деления наносят на термометре и ниже 0 градусов и выше 100 градусов. **Градусы выше 0 называются градусами тепла, а градусы ниже 0 — градусами холода.**

Градусы сокращенно обозначают значком °. Так, пишут: лед тает при 0°, вода кипит при 100° тепла.

Такой ртутный термометр был устроен впервые лет 190 назад ученым Цельсием. Этот термометр так и называется **термометр Цельсия.**

***Задание.*** При помощи термометра измерить температуру теплой и холодной воды.

Показания термометра записать.

## Работа воды в природе.

Вода в природе не находится в покое. Она находится в постоянном движении. При своем движении вода совершает большую работу.

Прежде всего вода совершает **разрушительную работу.** Она разрушает горные породы и изменяет поверхность земли.

Морские волны во время прибоя набегают на высокий берег, с силой ударяются о него и разрушают его.

Вода рек размывает берега, особенно вода быстротекущих горных рек. Много разрушений производит вода во время половодья и наводнения.

Большую разрушительную работу производят водопады. Они падают иногда с большой высоты и глубоко размывают дно.

Дождевые и талые воды размывают поверхность земли, образуя иногда большие овраги.

Движущиеся льды — ледники, медленно сползая с гор, сглаживают поверхность земли, обкатывают и стирают находящиеся под ними камни.

Но вода в природе совершает и **созидательную работу.** Быстрым течением вода уносит мелкие камешки, песок, глину и отлагает их там, где течение становится медленным. Так в реках образуются мели, острова, по берегам образуются наносы.

Ледники, сползая с гор, несут с собой много камней, песка, глины. В конце концов они тают и оставляют ледниковые наносы: обкатанные камни, песок, глину.

Так за многие-многие века в результате работы воды сильно изменяется поверхность Земли.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛЫ ВОДЫ В ХОЗЯЙСТВЕ.

Было время, когда для работы в хозяйстве человек применял только силу домашних животных да свою собственную силу. В ту пору для работы человек применял только **живые двигатели.**

Но уже с древних времен силу домашних животных и свою собственную силу для работы в хозяйстве человек стал заменять силами природы. Вместо живых двигателей он стал применять **водяные, ветряные,** а затем и другие двигатели.

### Водяные двигатели.

Самым простым водяным двигателем является **водяное колесо** (рис. 32). Оно применяется, например, на деревенской водяной мельнице. На водяное колесо падает вода, и оно вращается. Водяное колесо соединено с жерновами, поэтому движение от него передается жерновам. Жернова тоже вращаются и размалывают зерно в муку.

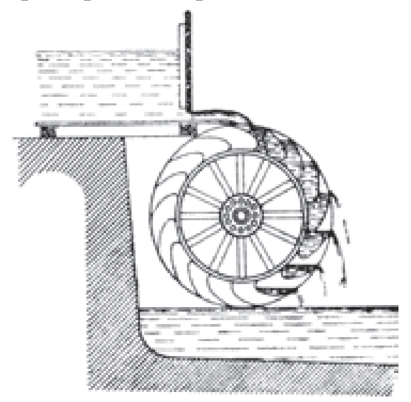


Рис. 32. Водяное колесо (наливное).

Водяное колесо было изобретено еще в древности. Но сравнительно недавно, лет 100 с лишним назад, во Франции была изобретена **водяная турбина.**

На рисунке 33 видно, как установлена турбина. Главной частью ее является большое металлическое подвижное колесо, насаженное особым способом на стоячий вал.

По трубе с силой падает вода и на пути своем встречает турбину. Вода с силой ударяет о лопасти подвижного колеса турбины и заставляет его быстро-быстро вращаться. Турбина соединена с машиной, и вращение от турбины передается в машину. На электрической станции эти машины вырабатывают электричество.

Так, применяя водяное колесо и турбину, человек использует в хозяйстве силу падающей воды.

## Наши водные электрические станции.

Водяные турбины имеют очень большое значение в нашем народном хозяйстве. Без них не обходится ни одна водная электрическая станция. На электрических станциях вырабатывается электричество. По проводам электричество передается на фабрики и заводы, в совхозы и колхозы. Там электричество приводит в движение станки и машины.

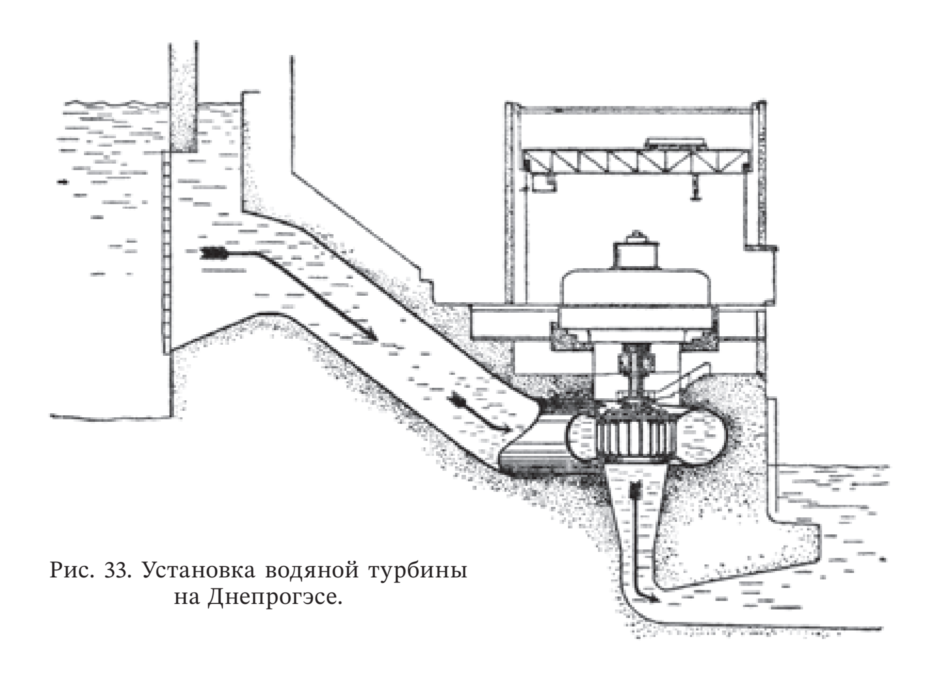


Рис. 33. Установка водяной турбины на Днепрогэсе.

По завету Ленина мы строим много электрических станций.

Одной из самых мощных в СССР является Волховская водная электрическая станция. Она построена в 1926 году на реке Волхове. С Волховской станции электричество передается по проводам в Ленинград на фабрики и заводы.

В 1932 году на Днепре построена Днепровская водная электрическая станция. Днепрогэс — это самая мощная не только в СССР, но и в Европе водная электрическая станция. На ней поставлено девять громаднейших турбин.

Вырабатываемое на этой станции электричество по проводам передается на многие фабрики и заводы, в совхозы и колхозы.

Днепрогэс может производить столько электричества, сколько могут дать десять волховских станций.

По плану советского правительства у нас будут строиться и еще более мощные водные электрические станции на Волге и Ангаре.

Так мы побеждаем силы природы и ставим их на службу социалистическому строительству.

## Паровые двигатели.

Человек использует в своем хозяйстве не только силу падающей воды, но и силу пара в паровых двигателях.

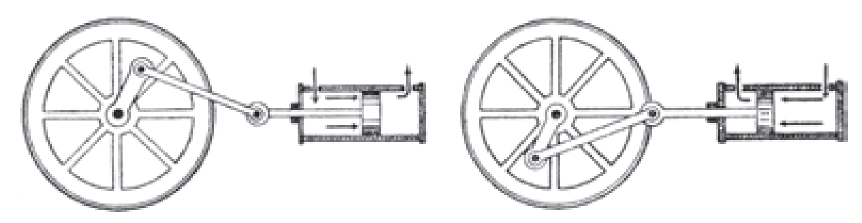


Рис. 34. Как пар давит на поршень и вращает колесо.

Чтобы понять, как пар производит работу, сделаем такой опыт.

***Опыт***. Нальем в пробирку на ¼ воды и закроем ее пробкой. Укрепим пробирку и будем кипятить в ней воду. Через некоторое время пробка с шумом вылетает из пробирки. Что же произошло?

Когда мы кипятим воду, вода превращается в пар. Пара образуется много, он скопляется над кипящей водой в пробирке. Из закрытой пробирки ему нет выхода, он сжат. Сжатый пар давит изнутри на стенки пробирки и на пробку. Под давлением сжатого пара и вылетает из пробирки пробка.

Вот эту силу сжатого пара и используют в паровой машине.

Над изобретением паровой машины работали многие. Но эти машины вначале были очень неудобны. Усовершенствовал паровую машину в XVIII веке англичанин Джеймс Уатт. После этого и стали применять паровую машину в хозяйстве. После изобретения паровой машины были изобретены сначала пароход, а затем и паровоз. Везде стали применять паровые машины.

Но как же пар в паровой машине производит работу?

В паровой машине есть котел с водой. Воду в котле очень сильно нагревают. Вода кипит. Образуется много пара. Пар по трубе отводится в цилиндр. Смотрите теперь на рисунок 34.

В цилиндре имеется поршень, он плотно прилегает к стенкам цилиндра. Сжатый пар сильно давит на поршень и толкает его попеременно то вперед, то назад. Поршень движется. Но поршень

соединен с колесом. Поэтому движение передается колесу: колесо вращается. Так пар в паровой машине производит работу.

Паровые двигатели в нашем народном хозяйстве имеют большое значение. Они применяются на паровозах, на пароходах. Они работают на многих наших фабриках и заводах, в совхозах и колхозах.

# III. ВОЗДУХ.

Когда в ясный солнечный день мы смотрим вверх, мы видим над собой голубое небо. Голубое небо это воздух, освещенный солнцем. Воздух покрывает Землю слоем толщиной не менее 700 километров. Он повсюду находится вокруг нас.

## Воздух занимает место.

Воздух — бесцветный и прозрачный газ, поэтому мы и не видим воздуха.



Рис. 35. Воздух выходит из стакана.

***Опыт.*** Возьмем пустой стакан и опустим его вверх дном в широкий сосуд с водой. Вода не входит в стакан, так как в стакане есть воздух.

Слегка наклоним стакан. Из стакана выскакивают в воду пузырьки воздуха (рис. 35). Будем дальше наклонять стакан: все больше и больше воздуха будет выходить из стакана. Воздух освободил место в стакане, и на место воздуха в стакан вошла вода. Так можно перелить воздух из этого стакана в стакан, наполненный водой. Этот опыт доказывает, что **воздух занимает место.**

Говорят: «пустой» стакан, «пустая» бутылка, «пустое» ведро. А на самом деле они не пустые, а наполнены воздухом.

## Воздух имеет вес.

Твердые и жидкие тела имеют вес. Имеет ли вес воздух? Чтобы выяснить это, можно сделать следующий опыт.

***Опыт.*** Возьмем большую тонкостенную колбу, плотно закроем ее пробкой, поставим на кусок ткани на чашку весов и уравновесим. Сняв колбу с весов, вынем пробку и нагреем колбу в пламени спиртовки. При нагревании воздух расширяется и частью выходит из колбы, хотя этого мы и не замечаем. Нагретую колбу плотно закроем той же пробкой и поставим на ту же чашку весов. Колба стала легче, так как при нагревании из нее вышла часть воздуха. Значит, **воздух имеет вес.**

Воздух значительно легче воды. Литр воды при 4° весит 1000 граммов, литр воздуха при тех же условиях весит только около $1\frac{1}{3}$ грамма. Поэтому говорят, что воздух легкий. Но **воздух, как и все тела природы, имеет вес.**

## Воздух сжимаем и упруг.

Воздух можно сжать. И чем сильнее мы будем сжимать воздух, тем сильнее он стремится расшириться. Это свойство называется упругостью. Чтобы ознакомиться со сжимаемостью и упругостью воздуха, сделаем такой опыт.

***Опыт.*** Возьмем широкую стеклянную трубку длиною приблизительно в 50 сантиметров. Врежем конец этой трубки в толстый ломоть картофеля. Кружок картофеля остается в трубке и плотно закрывает ее отверстие. Так же плотно закроем кружком картофеля и другой конец трубки.

Теперь возьмем в одну руку трубку, а в другую — деревянную палочку. Будем толкать этой палочкой картофельный кружок внутрь трубки.

Мы не протолкнули первый картофельный кружок и до половины трубки, как второй кружок уже вылетает из трубки. Наш воздушный пистолет стреляет (рис. 36).



Рис. 36. Воздушный пистолет.

Повторим этот интересный опыт.

Но почему же стреляет воздушный пистолет?

Когда мы вдвигаем картофельный кружок в трубку, мы сжимаем воздух. Воздуха между кружками в трубке осталось столько же, а места он занимает меньше. Мы его сжали.

Но сжатый воздух упруг, он стремится расшириться. Он давит в обе стороны — и на тот и на другой картофельный кружок. Под

напором воздуха свободный картофельный кружок с шумом вылетает из трубки. Вот почему стреляет воздушный пистолет.

Сжимаемость и упругость воздуха используют в технике. Так, сжатым воздухом приводятся в действие тормоза вагонов железнодорожных поездов и трамваев. Сжатым воздухом пользуются для разбрызгивания краски и белил на постройках. Сжатый воздух находится в шинах автомобилей; вследствие его упругости смягчаются толчки, которые получает автомобиль при движении. Сжатым же воздухом наполнены мячи, которыми играют. Благодаря упругости сжатого воздуха и отскакивает мяч при ударах во время игры.

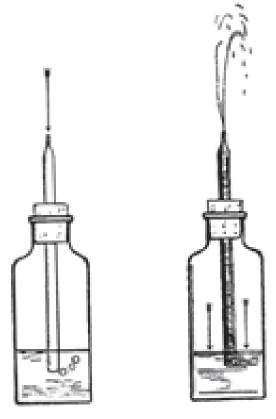


Рис. 37. Как получить фонтан.

***Задание.*** Сделать опыт, какой указан на рисунке 37. Взять трубку в рот и вдувать воздух в бутыль, а затем быстро отвести ее в сторону. Сжатый воздух давит на воду в бутыли; и вода бьет из трубки фонтаном.

## Расширение воздуха при нагревании и сжатие при охлаждении.

Как и другие тела, воздух при нагревании расширяется, а при охлаждении сжимается. Ознакомиться с этими свойствами воздуха можно на следующих опытах.

***Опыт 1.*** Возьмем колбу или бутылку из тонкого стекла. Отверстие ее плотно закроем пробкой, в которую вставлена длинная стеклянная трубка. Конец этой трубки опустим в стакан с подкрашенной водой. Будем нагревать колбу просто теплыми руками. Из колбы по трубке выходят в воду пузырьки воздуха. Это происходит потому, что **воздух при нагревании расширяется** (рис. 38).

***Опыт 2.*** Охладим теперь воздух в колбе: перестанем нагревать колбу руками и будем держать ее пальцами за пробку. Чтобы больше охладить воздух в колбе, можно положить на нее мокрую холодную тряпку. Вода из стакана теперь поднимается по трубке. Это происходит потому, что **воздух при охлаждении сжимается.**

## Воздух плохо проводит тепло.

Известно, что на зиму в домах вставляют вторые рамы. Это делают для того, чтобы лучше сохранить тепло в комнате. А не проще ли было бы вместо двух рам вставлять одну раму с толстым стеклом? — может возникнуть такой вопрос.

Оказывается, так сохранить тепло в комнате не удается. Надо, чтобы между рамами был слой воздуха. Благодаря этому лучше сохраняется тепло в комнате. Происходит же это потому, что воздух плохо проводит тепло.

В этом можно убедиться на следующем опыте.

***Опыт 1.*** Возьмем два одинаковых стеклянных стакана, но один с толстыми, а другой с тонкими стенками. Оба стакана наполним одинаково горячей водой и покроем стеклами. Оба стакана поставим рядом. Но один стакан поставим на стол, а другой поставим на пустую спичечную коробку и накроем стеклянной банкой. При этом надо взять такую посуду, чтобы толщина стенки этого стакана и стенки банки была равна толщине стенки первого стакана. Различие здесь только в одном: второй стакан с горячей водой окружен со всех сторон слоем воздуха, находящимся между стенками стакана и стенками банки. Какое же значение имеет этот слой воздуха?

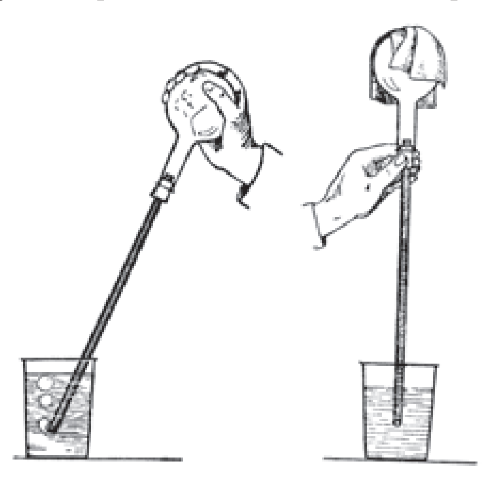


Рис. 38. Воздух при нагревании расширяется, при охлаждении сжимается.

Через некоторое время можно будет установить с помощью термометра или даже наощупь, что вода в стаканах охладилась неодинаково. Вода во втором стакане охладилась меньше, чем в первом, так как она была защищена от охлаждения еще слоем воздуха между стенками стакана и банки. Это показывает, что **воздух плохо проводит тепло.** Такое же значение для сохранения тепла в комнате имеет и тот слой воздуха, который находится между рамами.

Точно так же сохраняет тепло нашего тела одежда, в особенности меховая одежда, которую мы надеваем. Между телом и одеждой находятся слои воздуха, и в одежде нам тепло не потому, что она нас греет, а потому, что воздух, находящийся в одежде и между одеждой и телом, сохраняет тепло нашего тела.

Чтобы лучше уяснить это, можно сделать следующий опыт.

***Опыт 2.*** Возьмем две одинаковые бутыли и, наполнив их одинаково горячей водой, закроем пробками. Одну бутыль завернем в мех

или ткань, другую поставим рядом незавернутой. Через некоторое время можно будет заметить, что вода в бутыли, завернутой в мех или ткань, менее охладилась, чем в другой бутыли. Происходит это потому, что воздух, находящийся между бутылью и мехом или тканью, а также и в самом мехе и ткани, плохо проводит тепло.

Наблюдения и опыты убеждают в том, что **воздух плохо проводит тепло.** Этим свойством воздуха пользуются в хозяйстве.

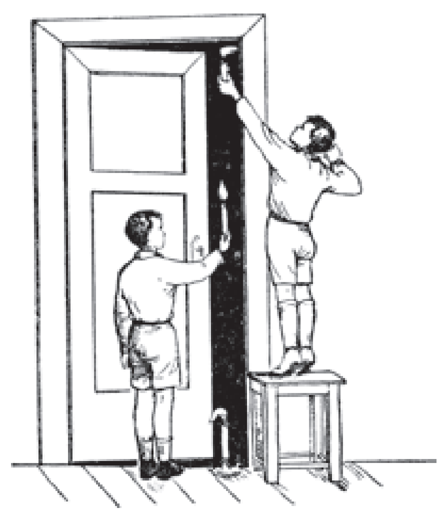


Рис. 39. Опыт у приоткрытой двери.

## Какой воздух легче — теплый или холодный.

Когда воздух нагревается и расширяется, он становится легче и поднимается вверх. Так, когда топится печь, то нагретый в ней воздух вместе с дымом, а иногда и с искрами поднимается вверх по трубе. В горящей керосиновой лампе нагретый воздух по ламповому стеклу также поднимается вверх. Если бросить в ламповое стекло мелкие кусочки папиросной бумаги, то они не падают на пламя, а уносятся нагретым воздухом вверх. Все это показывает, что **теплый воздух легче холодного,** поэтому он и поднимается вверх.

***Опыт.*** Воздух в классе обыкновенно теплее, чем в коридоре. Приоткроем слегка дверь из класса в коридор и будем держать горящую свечу около пола (рис. 39). Пламя свечи отклоняется в сторону класса. Это показывает, что холодный воздух, как более тяжелый, идет **ни́зом.**

Поднимем горящую свечу и будем держать ее вверху, у притолоки. Теперь пламя свечи отклоняется в сторону коридора. Это показывает, что теплый воздух, как более легкий, идет **ве́рхом.**

Если мы приоткроем дверь из коридора наружу и проделаем такой же опыт со свечой, то будет то же самое. Все это показывает перемещение теплого и холодного воздуха.

Перемещение теплого и холодного воздуха постоянно происходит в природе. Солнце греет землю. От нагретой земли нагревается воздух.

Нагретый воздух, как более легкий, поднимается вверх, на место его притекает холодный воздух. Так благодаря нагреванию и охлаждению происходит перемещение воздуха в природе.

## Первые воздухоплаватели.

Подняться в воздух, летать по воздуху — это давнишняя мечта человечества. К этому давно стремились люди. Но впервые люди поднялись в воздух лишь после того, как узнали, что теплый воздух легче холодного.

Более 150 лет назад во Франции, в одном небольшом городке, братья Монгольфье сделали из легкой ткани, оклеенной бумагой, большой шар. Под ним развели костер и наполнили шар нагретым воздухом. Когда отпустили веревку, за которую держали шар, он высоко поднялся в воздух и улетел. Это был первый воздушный шар.



Рис. 40. Воздушный шар первых воздухоплавателей.

После этого братья Монгольфье построили специальный шар, на котором должны были подняться в воздух люди.

Это был большой шар, наполненный нагретым воздухом (рис. 40).

23 ноября 1783 г. на большой площади в Париже, в присутствии многотысячной толпы народа, воздушный шар был приготовлен к пуску. В нем поместились двое ученых. Отпустили канат. Под восторженные крики толпы шар с людьми быстро полетел вверх, все выше и выше. Скоро он совсем скрылся из вида. Но что же стало с шаром и с людьми, которых он унес?

Нагретый воздух в шаре постепенно охлаждался, шар становился тяжелее, и через некоторое время он опустился на землю.

Это был первый полет людей на воздушном шаре.

После этого многие стали совершать полеты на воздушных шарах, наполненных нагретым воздухом. Но эти полеты часто кончались несчастьем. Для нагревания воздуха на этих шарах устанавливались жаровни, на которых разводили огонь. От этого часто на воздушных шарах происходили пожары.

Но вскоре был изобретен шар, который наполняли уже не нагретым воздухом, а газом, который легче воздуха. Такие воздушные шары применяются и в наше время.

## Воздушный шар.

Современный воздушный шар наполняется легким газом — водородом, который почти совсем не проходит через оболочку. Поверх оболочки шар покрыт прочной сеткой. Внизу к ней прикреплена корзина, в которой помещаются люди и все необходимое для них. Шар этот поднимается в воздух потому, что он легче воздуха.

Воздушный шар может подняться очень высоко. Однако на обыкновенном воздушном шаре — аэростате — люди могли подняться лишь до высоты 10 800 метров. Но уже и на этой высоте воздух оказывается настолько разреженным, что пребывание в нем опасно для жизни.

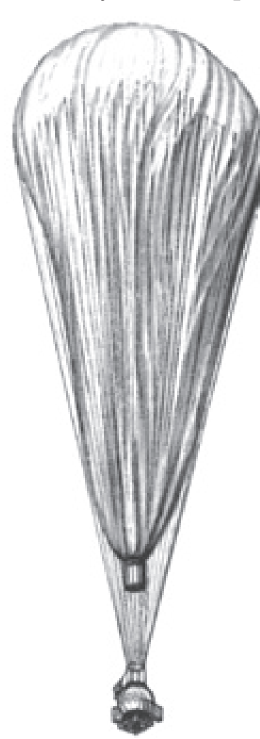


Рис. 41. Стратостат «СССР».

Чтобы подняться на бóльшую высоту, необходим специальный воздушный шар — стратостат (рис. 41). Стратостат представляет собой громадный воздушный шар, наполненный тем же легким газом — водородом, которым наполняется и обыкновенный воздушный шар. Внизу стратостат имеет не открытую корзину, а наглухо закрывающуюся шарообразную металлическую гондолу. Находящиеся в гондоле люди дышат тем кислородом, который они берут с собой в специальных приборах.

У нас в СССР стратостат впервые был построен в 1933 г. В ясное утро 30 сентября стратостат «СССР» с тремя отважными исследователями поднялся над Москвой. Через 4 часа он достиг высоты 19 300 метров. На такую высоту не поднимался еще никто в мире. Воздухоплаватели по радио рапортовали со стратостата на землю о своей победе в воздушных высотах. К вечеру стратостат благополучно опустился недалеко от Москвы.

Полет стратостата «СССР» явился большим событием для всего мира как торжество советской науки и техники.

## Воздушный корабль.

Воздушный корабль, или дирижабль, имеет удлиненную форму. При такой форме он хорошо рассекает воздух (рис. 42).

В оболочке дирижабля находится газ — водород. Внизу дирижабля укреплена гондола, где размещаются люди. На дирижабле имеются моторы, и им можно управлять.

На воздушном корабле можно совершать очень большие перелеты. В 1926 г. знаменитый ученый путешественник Амундсен совершил на дирижабле полет на Северный полюс. Дирижабль находился в воздухе 71 час и благополучно вернулся.

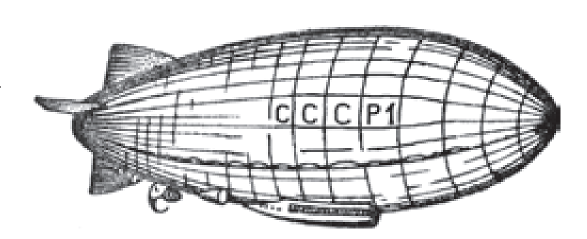


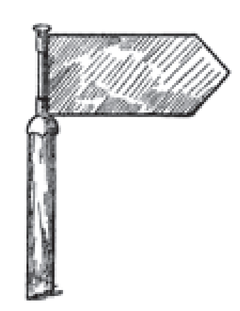
Рис. 42. Дирижабль.

Долгое время у нас не было дирижаблей. Но теперь мы строим и имеем свои дирижабли. Они нам необходимы и для народного хозяйства и для научных исследований. Дирижабли нам необходимы и для обороны нашей страны.

## Ветер.

Воздух никогда не находится в покое. Он всегда движется. Это движение воздуха и есть ветер.

Ветер дует в разных направлениях. С юга дует **южный** ветер, с севера — **северный** ветер и так далее. Направление ветра узнают с помощью особого прибора, который называется **флюгером** (рис. 43).


Рис. 43. Флюгер.

Ветер дует с разной силой. Бывает **слабый** ветер, он чуть шевелит листья. **Сильный** ветер колеблет большие ветви деревьев. Это он завывает за окном. Бывает и такой силы ветер, что качает деревья и останавливает человека на ходу, — **это буря.**

На земле бывают также **ураганы.** Ураган вырывает из земли деревья, сносит дома и приносит полное разрушение. Ураган — страшное бедствие. Ураганы чаще всего бывают в южных странах, у нас они очень редки.

Слабый ветер пробегает 4—5 метров в секунду, сильный ветер 11—13 метров в секунду. Ураган же мчит с ужасной скоростью — более 35 метров в секунду.

В природе ветер производит большую работу. Он разносит песок, образовавшийся от разрушения горных пород, и отлагает его в разных местах. Так по берегам морей образуются песчаные **дюны,** а в пустынях — песчаные **барханы.**

Движущиеся пески причиняют вред хозяйству, поэтому с ними ведут борьбу. Для этого производят насаждения деревьев и кустарников, которые останавливают движение песков.

## Работа ветра в хозяйстве.

С давних времен человек заставил работать ветер в своем хозяйстве. Человек использует ветер как двигательную силу.

Еще в древности человек соорудил **парусное судно.** Ветер надувает парус и движет судно по воде. Так ветер заменил гребцов.

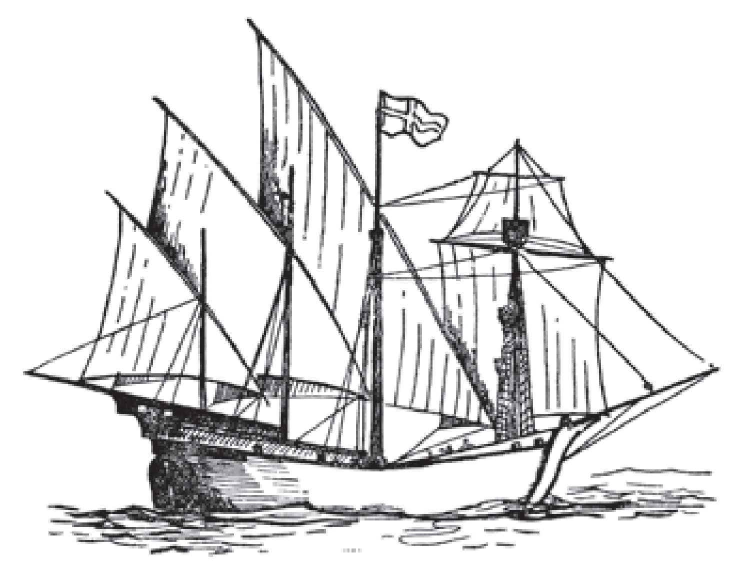


Рис. 44. Корабль Магеллана.

В прежнее время парусные корабли имели очень большое значение. Так, на парусных кораблях Колумб впервые в 1492 г. приплыл из Европы в Америку. На парусных же кораблях впервые в 1519 г. Магеллан отправился в кругосветное плавание. После трех лет плавания в океанах один из пяти кораблей Магеллана вернулся на родину, объехав весь земной шар (рис. 44).

После изобретения паровой машины был изобретен «огненный корабль». Так называли в первое время пароход. И парусные корабли уступили место пароходам. Но и в наше время есть парусные

корабли. На рисунке 45 изображен наш отважный парусный корабль «Товарищ». «Товарищ» совершил много плаваний в океанах.

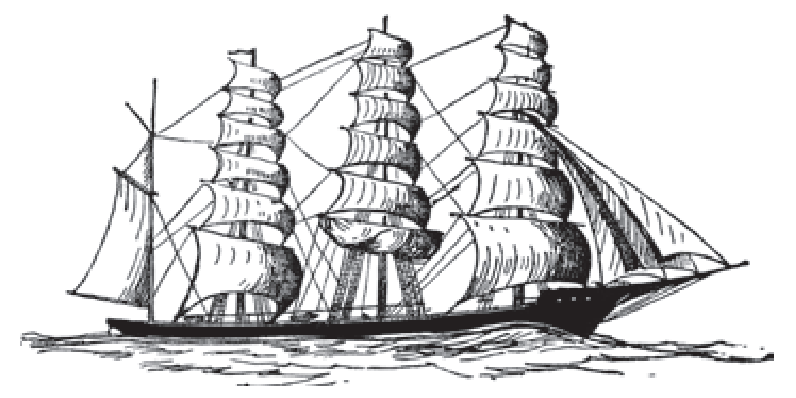


Рис. 45. «Товарищ».

С давних времен человек использует силу ветра и на суше. Уже в древности были **ветряные мельницы** (рис. 46). Ветер вращает крылья мельницы. От них движение передается жерновам. И жернова размалывают зерно в муку.

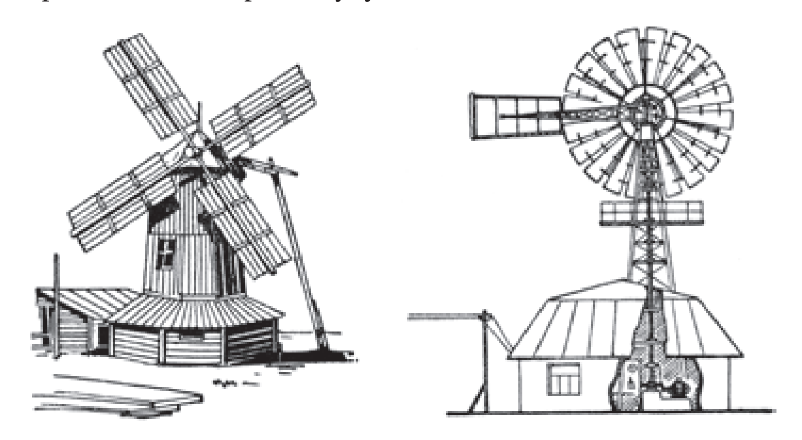


Рис. 46. Ветряная мельница.

Рис. 47. Ветряной двигатель.

В последнее время у нас сооружаются мощные **ветряные двигатели** (рис. 47). Ветер вращает крылья двигателя. От них движение передается в машину, в которой вырабатывается электричество. Электричество передается по проводам и приводит в движение станки и машины.

Так сила ветра используется в народном хозяйстве.

# ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ВОЗДУХ.

Вопрос о том, из чего состоит воздух, впервые был выяснен учеными немного более 150 лет назад. Ученые установили, что воздух состоит главным образом из двух газов. Один из этих газов поддерживает горение — он называется **кислородом.** Другой газ не поддерживает горения — он называется **азотом.** В воздухе содержится также небольшое количество **углекислого газа.**

Познакомимся сначала со свойствами кислорода и углекислого газа, а затем на опыте изучим состав воздуха.

## Кислород.

В воздухе кислород перемешан с азотом, поэтому из воздуха очень трудно добыть чистый кислород. Мы добудем чистый кислород другим способом (рис. 48).

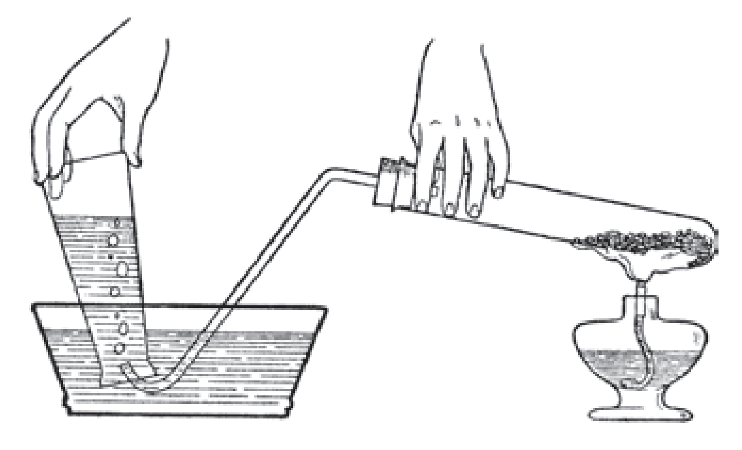


Рис. 48. Добывание кислорода.

***Опыт.*** Положим в пробирку ложечку вещества, которое называется марганцовокислый калий.

Пробирку закроем пробкой, в которую вставлена изогнутая стеклянная трубка. Конец этой трубки подведем под стакан, который наполнен водой, перевернут и поставлен на дно широкого сосуда с водой.

Будем осторожно нагревать пробирку в пламени спиртовки.

Сначала из трубки выходят в воду **пузырьки воздуха,** а затем начинают выходить **пузырьки кислорода.** Они поднимаются в воде и постепенно вытесняют воду из стакана. В стакане собирается все больше и больше газа, и все меньше и меньше остается воды.

Когда газ вытеснит из стакана всю воду, вынем конец трубки из-под стакана и прекратим нагревание. Закроем снизу отверстие стакана бумагой, вынем стакан с газом из воды, перевернем и поставим на стол.

Опустим в этот стакан тлеющую лучинку. Лучинка загорается. Значит, **кислород поддерживает горение.** Причем в чистом кислороде лучина горит ярче, сильнее, чем на воздухе.

**Кислород необходим для дыхания.** Если посадить какое-нибудь животное, например мышь, в банку, где нет кислорода, то она быстро погибнет.

Так же не может жить без кислорода и человек. В больницах тяжелобольным врачи дают для дыхания чистый кислород.

## Углекислый газ.

Кроме кислорода и азота, в воздухе содержится углекислый газ, хотя и в очень небольшом количестве.

***Опыт 1.*** Положим в бутыль несколько кусочков мела и прильем разбавленной соляной кислоты. Быстро закроем отверстие бутыли пробкой, в которую вставлена изогнутая трубка. Конец этой трубки опустим в стакан с водой, как показано на рисунке 49. В воду выскакивают из трубки пузырьки газа. Это выделяется углекислый газ. Это также **бесцветный** газ.

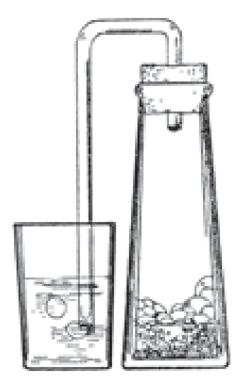


Рис. 49. Добывание углекислого газа.

Опустим конец газоотводной трубки в стакан с прозрачной известковой водой. Известковая вода в стакане становится мутной. Значит, **углекислый газ мутит известковую воду.**

Опустим теперь конец газоотводной трубки в пустой стакан и накроем его стеклом. По трубке выходит углекислый газ и наполняет стакан, хотя мы этого и не видим, так как это бесцветный газ.

Опустим в стакан горящую лучинку. Лучинка гаснет. В стакане теперь углекислый газ. **Углекислый газ горения не поддерживает.**

Попробуем перелить углекислый газ из этого стакана в другой «пустой» стакан. Сделаем это так, как переливают воду. Теперь опустим горящую лучинку в стакан, где был воздух. Лучинка гаснет. Значит, в этом стакане вместо воздуха теперь находится

углекислый газ. Опустим горящую лучнику в тот стакан, где был углекислый газ. Лучинка продолжает гореть. Значит, в этом стакане вместо углекислого газа теперь находится воздух.

Так мы перелили углекислый газ из стакана в стакан, как воду. Мы могли так сделать потому, что **углекислый газ тяжелее воздуха.**

Углекислый газ есть в воздухе везде. Но больше всего углекислого газа в воздухе жилых помещений. Особенно много углекислого газа в комнате, где собирается много людей. И в нашем классе в воздухе много углекислого газа. Поставим в классе блюдце с прозрачной известковой водой. Скоро мы заметим, что на поверхности ее появилась белая пленка. Пленка эта появилась от соприкосновения с углекислым газом, который содержится в воздухе. Ведь углекислый газ мутит известковую воду. Так всегда можно узнать углекислый газ.

Но почему углекислого газа много в воздухе жилых помещений?

***Опыт 2.*** Возьмем стаканчик с прозрачной известковой водой. Будем продувать в известковую воду выдыхаемый нами воздух через стеклянную трубку или соломинку. Известковая вода в стаканчике становится мутной. Значит, при дыхании мы выделяем много углекислого газа.

***Опыт 3.*** Опустим на проволоке горящую свечу в стакан и накроем его стеклом. Свеча горит, но через некоторое время гаснет, так как в воздухе, находящемся в стакане, израсходовался весь кислород. Вынем свечу из стакана, нальем в него немного прозрачной известковой воды и взболтаем. Вода в стакане становится мутной. Значит, при горении в воздухе образуется углекислый газ.

Теперь понятно, почему в воздухе жилых помещений много углекислого газа. Он выделяется в воздух при дыхании и горении.

## Опыт, выясняющий состав воздуха.

Ознакомившись со свойствами кислорода и углекислого газа, проделаем опыт, выясняющий состав воздуха (рис. 50).

***Опыт.*** В широкий стеклянный сосуд нальем прозрачной известковой воды. На воду положим широкую пробку, к которой прикреплена небольшая горящая свеча. Свечу покроем бутылью, у которой отрезано дно; отверстие бутыли закроем пробкой.

Свеча в бутыли продолжает гореть, потому что в воздухе есть кислород. При горении свечи кислород расходуется, и образуется

углекислый газ. Когда израсходуется почти весь находящийся в бутыли кислород, свеча гаснет.

Получающийся при горении свечи углекислый газ поглощается известковой водой, поэтому вода поднимается в бутыли. При этом поднявшаяся в бутыли вода занимает приблизительно столько же места, сколько занимал израсходованный при горении кислород. Остальное место в бутыли занимает главным образом азот.

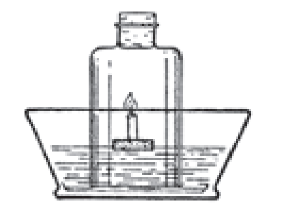
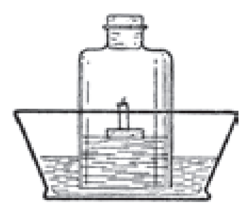



Рис. 50. Опыт, выясняющий состав воздуха.

Точными опытами установлено, что в воздухе имеются два газа и что кислорода в воздухе немного более $^{1}/_{5}$ части, а азота почти $^{4}/_{5}$ части.

# IV. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО В ПРИРОДЕ.

Всем знакома картина грозы. Небо покрыто черными тучами, льет дождь, сверкает молния (рис. 51), раздаются оглушительные удары грома.

Гроза внушает суеверным людям страх. В древности люди думали, что грозу посылает бог-громовержец. Разгневается бог и мечет на землю громы и молнии.

И в наше время невежественные люди думают, что гроза бывает оттого, что Илья-пророк катается по небу в колеснице и бросает на землю огненные стрелы — молнии.

Рис. 51. Молния (по фотографии ночью).

## Что такое молния и гром.

Летом 1752 г. американский ученый Франклин вышел во время грозы в поле и запустил свой знаменитый змей. Он решил узнать, что такое молния.

Змей Франклина был сделан из большого шелкового платка и имел наверху заостренный металлический стержень. Змей был пущен на прочной пеньковой нитке, привязанной за металлический ключ. К ключу был привязан также шелковый платок, за который Франклин и держал змея.

Когда облако прошло над змеем, Франклин поднес палец к ключу. Из ключа выскочила маленькая молния — электрическая искра, и был слышен слабый треск.

Так впервые Франклин узнал, что молния — это громадная электрическая искра, а гром — это сильный треск от этой искры.

В дальнейшем ученые установили, что молния и гром происходят в одно и то же время. И если мы видим молнию раньше, чем слышим гром, то это зависит от того, что свет до нас доходит быстрее, чем звук.

Выяснив, что такое молния и гром, наука разоблачила нелепость религиозных предрассудков о громе и молнии.

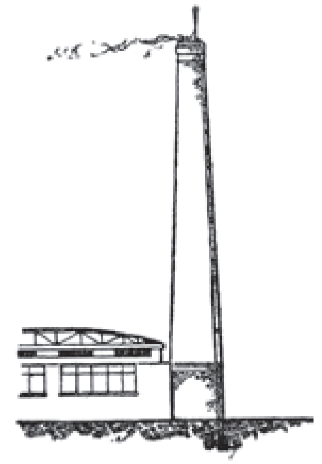


Рис. 52. Громоотвод у фабричной трубы.

## Громоотвод.

Во время грозы молния проскакивает или между двумя облаками, или между облаком и землей. Ударяя в землю, молния может зажечь дом, убить человека. Защищаются от молнии посредством громоотвода. Громоотвод был изобретен Франклином.

Франклин проделал такой опыт. Он врыл глубоко в землю высокий металлический стержень. Во время грозы молния ударяла в этот стержень и уходила по нему в землю. Это был первый громоотвод.

Франклин предложил изобретенный им громоотвод для защиты высоких зданий. Когда стали применять громоотводы, то оказалось, что молния реже ударяет в здания, снабженные громоотводами, а если и ударяет, то в громоотвод, по которому прямо уходит в землю. Громоотводы стали применять сначала в Америке, а затем и в Европе. В наше время громоотводы усовершенствованы и применяются повсюду для защиты от молнии (рис. 52). При громоотводах молния не опасна. Мы можем теперь управлять молнией, мы делаем молнию послушной.

### Электричество в народном хозяйстве.

Владимир Ильич Ленин говорил: «Коммунизм — это советская власть плюс электрификация всей страны». Это указание Ленина неуклонно выполняется в нашем строительстве.

Наша страна покрылась сетью электрических станций. Они работают на топливе, в них используется сила падающей воды и даже сила ветра. Электростанции доставляют электричество на фабрики и заводы, в колхозы и совхозы, в жилища рабочего и крестьянина.

В электрификации наша страна достигла огромных успехов. Одна Днепровская электростанция вырабатывает теперь больше электричества, чем вырабатывали его все электростанции царской России. А все наши электростанции вырабатывают электричества почти в 22 раза больше электростанций царской России. И с пятнадцатого места, которое занимала царская Россия по производству электричества, Советский Союз вышел теперь на **второе место в мире.**

# V. ЖИЗНЬ РАСТЕНИЙ.

## Как живут растения ранней весной.

Наступает весна. Все больше и больше пригревает весеннее солнце.

Деревья и кустарники стоят еще голые, на них нет еще ни листьев, ни цветов, но на них уже **набухают почки,** и скоро они покроются зелеными листочками и цветами.

### Почки.

Сорвем ветку бузины. На ней много почек (рис. 53).

Но не все эти почки одинаковы. Одни почки мельче, другие — крупнее. Первые — это листовые почки, вторые же — цветочные почки.

Будем раскрывать листовую почку. Снаружи она покрыта кожистыми чешуйками. Внутри почки находится зачаток стебелька и листочков. Из листовой почки затем развивается ветка с зелеными листьями.

Рис. 53. Почки бузины до распускания и в начале распускания.

Цветочная почка также покрыта чешуйками. Внутри

почки находится зачаток цветка. Из цветочной почки затем развивается ветка с листьями и цветами.

### Облиствение.

Интересно проследить, как наши деревья и кустарники покрываются листвой.

Сначала почки набухают, они становятся все больше и больше. Чешуйки постепенно раздвигаются, и, наконец, из почки пробивается зелень. Почка распускается.

Из распускающейся почки показываются мелкие сморщенные листочки. Они постепенно развертываются и становятся такими, какими мы привыкли видеть листья наших деревьев и кустарников. Растения покрываются листвой. Так происходит облиствение.

### Цветение.

Многие деревья и кустарники начинают цвести уже ранней весной. На рисунках показаны цветы некоторых наших деревьев и кустарников, цветущих ранней весной: «барашки» ивы, «сережки» орешника и тополя (рис. 54, 55, 56).





Рис. 54. Цветы ивы.

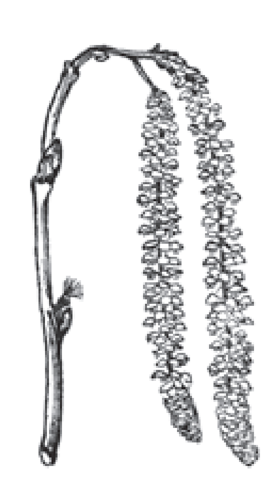


Рис. 55. Цветы орешника.

Эти растения начинают цвести даже задолго до развертывания листьев.

### Первые весенние цветы.

Ранней весной цветут и некоторые травянистые растения. Кто же эти первенцы весны?

Ранней весной почти повсюду на глинистой почве можно встретить растение, которое называется **мать-и-мачеха** (рис. 57 и 58).





Рис. 56. Цветы тополя.

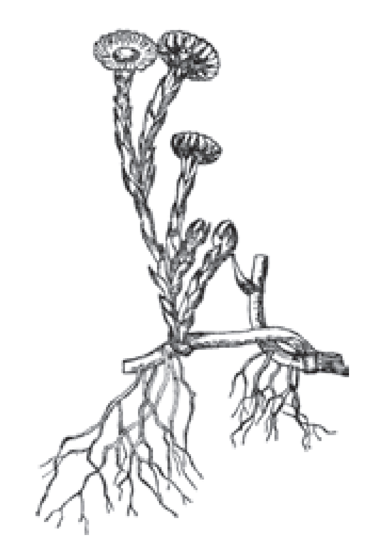


Рис. 57. Мать-и-мачеха ранней весной.

Мать-и-мачеха цветет еще до появления листьев. Цветы ее желтые, немного похожие на цветы знакомого вам одуванчика. Листья у мать-и-мачехи появляются позднее. Они интересны тем, что верхняя поверхность у них зеленая и гладкая, а нижняя покрыта как бы белым войлоком. Если приложить к щеке лист мать-и-мачехи, то с нижней стороны он окажется теплым, а с верхней холодным. Поэтому и дали растению такое название: мать-и-мачеха.

В земле у мать-и-мачехи толстое ветвистое корневище, в котором еще с прошлого года отложены запасы питательных веществ.

Запасы питательных веществ отложены в подземных частях и у других рано цветущих растений: у **хохлатки** в клубне, у **гусиного лука**



Рис. 58. Мать-и-мачеха летом.

в луковице. Запасы питательных веществ необходимы растению для его развития ранней весной.

Ранние весенние растения вскоре отцветают. Летом их цветов уже не увидишь.

## Как из семян развиваются растения.

Весною на необозримых полях нашего Союза производится сев.

Это важнейшая сельскохозяйственная кампания. Из посеянных семян развиваются растения, которые и дают нам урожай.

Когда семя попадает в рыхлую и влажную почву, где достаточно тепло, оно впитывает воду, набухает и **прорастает.**

Растение развивается из зародыша, который имеется в каждом семени. Так, если взять размоченное в воде семя гороха, снять кожуру и затем раздвинуть две семядоли, то между ними можно увидеть почечку и корешок. Почечка и корешок вместе с семядолями составляют зародыш растения. Он имеется и в семени ржи. Зародыш питается веществами, которые находятся в семени, и из него постепенно развивается растение.

Рис. 59. Прорастание семени ржи.

***Опыт.*** Чтобы наблюдать, как прорастает семя и как из семени развивается молодое растение, сделаем такой опыт. Возьмем два стеклянных стакана. Каждый стакан обвяжем сверху марлей или тряпочкой из редкой ткани. Марлю или тряпочку вдавим немного внутрь стакана. В оба стакана нальем воды. Воды нальем столько, чтобы она смачивала марлю или тряпочку.

В один стакан на марлю положим семена гороха, в другой — семена ржи или пшеницы. Время от времени будем доливать в стакан воды. Будем наблюдать, как прорастают семена и как из семени развивается молодое растение.

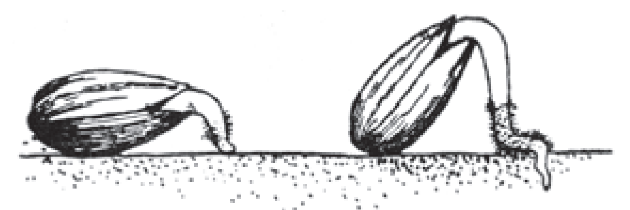


Рис. 60. Корешок прорастающего семени подсолнечника проникает в почву.

## Корни растений.

Когда прорастает семя, зародыш его питается теми питательными веществами, которые находятся в семени. Но вот высеянные в почву семена проросли. Из семян развились молодые растеньица. Корни их углубились в рыхлую почву. Почва покрылась изумрудной



Рис. 61. Корни подсолнечника, свеклы и ржи.

зеленью всходов. Запасы семени истощились. Как и чем теперь питается молодое растеньице?

Растение добывает воду и питательные соли из почвы. Оно добывает их своими корнями. Узнаем, какие корни бывают у разных растений.

На рисунке 61 показаны корни разных культурных растений. Какие большие корни! Как распространяются они вширь и вглубь! Как пронизывают они почву!

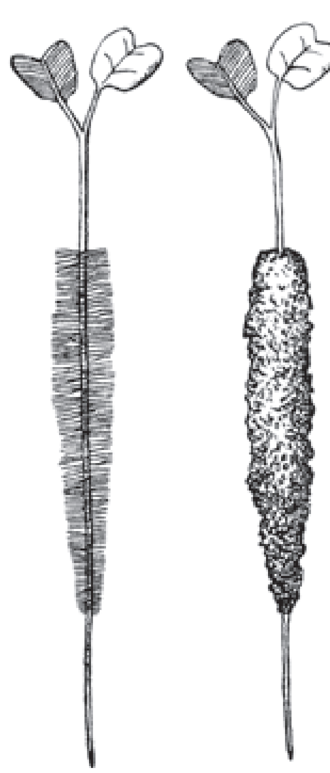


Рис. 62. Корневые волоски на корнях горчицы.

У подсолнечника имеется главный корень, который ветвится. Такой корень называется **стержневым.**

У свеклы тоже стержневой корень, он тоже ветвится. Но это толстый и сочный корень. В нем отложены запасы питательных веществ. Корень у свеклы служит как бы кладовой. Такое же значение имеет корень и у репы, хотя он и отличается по форме.

У ржи корни не такие, как у подсолнечника и свеклы. У ржи главный корень не выделяется. Корни ее отходят пучком. Такие корни называются **мочковатыми.**

Если очень внимательно рассмотреть корни растений, то можно найти на них **корневые волоски** (рис. 62). Корневыми волосками растение всасывает из почвы воду и растворенные в ней питательные соли.

Если оборвать корневые волоски, то растение пострадает. Вот поэтому-то при пересадке растений, например в парниках и огородах, необходимо следить за тем, чтобы не повредить корневых волосков.

Корней у растений много. Еще больше на корнях корневых волосков. Благодаря этому растение больше всасывает из почвы воды и растворенных в ней питательных солей.

Но так как в почве все-таки мало этих питательных солей, то необходимо удобрять почву, вносить в нее питательные соли.

Правильной обработкой и удобрением почвы повысим урожай наших полей!

## Зеленые листья растений.

Кто не любовался зеленеющим полем, зеленым цветущим лугом, зеленой шумящей листвой леса! Но каждый ли знает, почему листья у растений зеленые?

***Опыт.*** Возьмем два глиняных горшочка с почвой и посеем в почву семена какого-нибудь растения, например гороха или овса. Один горшочек выставим на солнечный свет, а другой — в темноту, куда не проникает луч солнца.

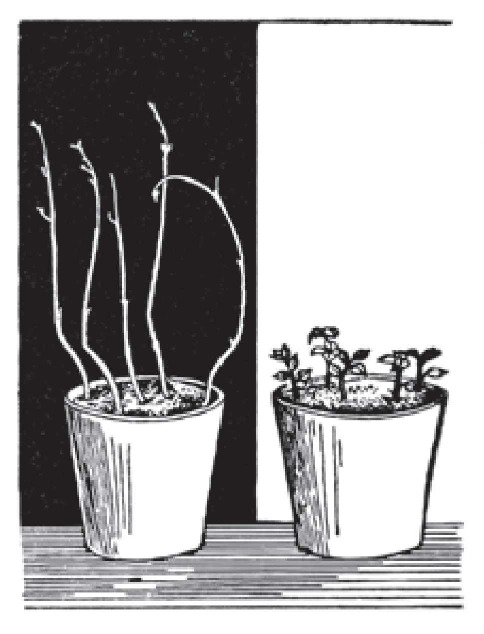


Рис. 63. Растения, выросшие в темноте (слева) и на свету (справа).

Через несколько дней мы увидим, что в обоих горшочках семена проросли и из них развились молодые растеньица. Но какая между ними разница! (рис. 63).

Растения, выросшие на свету, — нормальные, зеленые. Растения же, выросшие в темноте, — длинные, бледно-желтые, зелени в них нет. Значит, **растения зеленеют только на свету.** Зеленеют же растения потому, что в них на свету образуется зеленое красящее вещество. Вот почему листья растений зелены.

Зеленые растения — дети солнца. Они не могут жить без солнца. Это знает каждый земледелец, и он не будет выращивать зеленые растения там, куда не проникает луч солнца. Там не соберешь урожая. Все знают, что без солнечного света зеленые растения не могут жить, но почему зеленым растения необходим свет, часто не знают.

Лет сто назад впервые стало известно, что растения питаются не только из почвы, но и из воздуха. Было установлено, что зеленые растения питаются из воздуха углекислым газом и питаются им только на свету.

Воду и растворенные в ней питательные соли растение добывает из почвы корнями. Углекислый же газ растение добывает из воздуха

листьями. Из углекислого газа и воды в зеленых листьях растений на свету образуется питательное вещество — **крахмал.** Вот почему зеленым растениям необходим свет.

## Какие стебли бывают у разных растений.

Все растения, которые произрастают в природе, можно разделить на три большие группы: **травянистые растения, кустарники** и **деревья.**

Травянистые растения, или попросту травы, отличаются тем, что все они имеют мягкий травянистый стебель. Кустарники же и деревья имеют твердый деревянистый стебель.

Но чем различаются между собой деревья и кустарники? Если вы посмотрите на какое-нибудь дерево, например на липу, березу, то вы увидите, что у него имеется один главный стебель — ствол, который ветвится. У кустарников же, например у бузины, орешника, такого ствола нет, у них стебли отходят от корня пучком. Вот по строению стеблей и различают деревья и кустарники.

У большинства растений имеется прямостоящий стебель. Но у некоторых растений встречаются вьющиеся и стелющиеся стебли. Вьющийся стебель имеется, например, у фасоли, хмеля. Это длинный и слабый стебель. Такой стебель обвивается вокруг какой-нибудь прочной подпорки и выносит листья на свет. Стелющиеся стебли имеются, например, у огурцов. Это тоже длинные и слабые стебли, но они расстилаются по земле.

В практике сельского хозяйства для растений с вьющимися стеблями, например, фасоли, на грядках втыкают деревянные подпорки. Растения со стелющимися стеблями, как, например, огурцы, высаживают подальше одно от другого, чтобы их стебли могли расстилаться по земле.

Стебли поддерживают листья и выносят их на свет. Но стебли для растений имеют и другое значение. Чтобы узнать это, сделаем такой опыт.

***Опыт.*** В бутылку или стакан нальем немного разбавленных водой красных чернил и поставим в них веточки с листьями.

На следующий день надо вынуть веточку из чернил и разрезать ее вдоль и поперек. Видно будет, как окрасился стебель красными чернилами. Красными стали и жилки листа.

Этот опыт показывает, что по стеблю от корней к листьям поднимаются вода и растворенные в ней вещества, которые растение всасывает своими корнями из почвы.

## Испарение воды растениями.

Всасываемые из почвы соли остаются в растении. Мы их обнаруживаем, когда сжигаем растение: получаемая при этом зола и есть минеральные соли. Вода же, которую растение всасывает из почвы, не вся остается в растении. Много воды испаряется листьями. Испарение воды растением можно видеть на следующем опыте.

***Опыт***. Небольшую облиственную ветку растения поставим в пробирку с водой. Поверх воды нальем слой масла, чтобы не происходило испарения с поверхности воды. Заметим уровень воды в пробирке. Уже на другой день будет видно, как понизился уровень воды в пробирке. Это происходит потому, что растение всасывает воду и испаряет ее своими листьями.

Растения испаряют очень много воды. Вместе с культурными растениями испаряют воду сорняки и тем иссушают почву. Поэтому в борьбе с засухой большое значение имеет борьба с сорняками.

## О цветах, насекомых и ветре

### В цветущем вишневом саду.

Вишня цветет весной. На ветках вишни много-много белых цветков. Это первенцы весны в нашем саду. Над цветами с жужжанием вьются пчелы, перелетая с цветка на цветок.

Сорвем цветок вишни и рассмотрим, как он устроен (рис. 64).



Рис. 64. Цветок вишни в разрезе (увеличено).

Прежде всего обращают на себя внимание белые **лепестки** цветка. Лепестков пять, вместе они образуют **венчик.**

Заглянем внутрь цветка. Там мы видим много **тычинок.** Каждая тычинка состоит из нити с желтым пыльником наверху. В этом пыльнике созревает мельчайшая пыльца. Когда пыльца созреет, пыльник лопается, и пыльца высыпается из пыльника. В середине цветка виден пестик. В цветке вишни пестик один. Нижняя часть пестик расширенная. Это **завязь.** От завязи отходит столбик, имеющий наверху рыльце.

Если мы теперь осмотрим цветок снизу, то мы увидим мелкие зеленые листочки. Это **чашелистики.** Чашелистиков пять. Они образуют **чашечку,** которая прикрывает цветок снаружи.

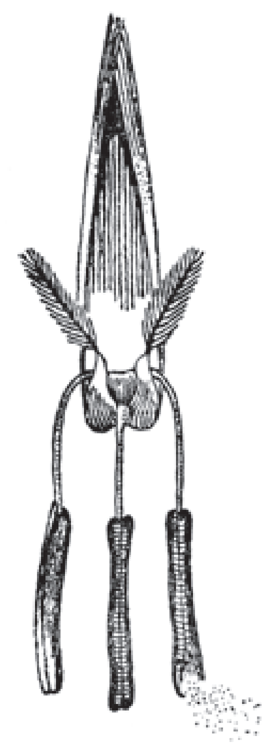


Рис. 65. Цветок ржи (увеличено).

Мы знаем теперь, как устроен цветок вишни. Но что делают на цветах пчелы, которых так много летает в вишневом саду?

Белые цветы вишни привлекают пчел тем, что в цветах этих есть сладкий сок. Вот за этим сладким соком и прилетают пчелы на цветы.

Но посещение пчелами цветов полезно и растению. Когда пчела прилетает за сладким соком на цветок, к ее мохнатому тельцу пристает высыпающаяся из пыльников пыльца. Когда же пчела перелетает и садится, на другой цветок, то унесенная ею пыльца прилипает к рыльцу пестика этого цветка. Так пчелы переносят пыльцу с одного цветка на другой. Так с помощью пчел происходит опыление цветов вишни. Только после опыления цветка из завязи и начинает развиваться всем хорошо знакомый плод вишни, который созревает в середине лета.

## На поле цветущей ржи.

Рожь цветет летом. Цветок ржи не имеет венчика (рис. 65). Он состоит из двух цветочных чешуек, трех тычинок и пестика с двумя перистыми рыльцами.

Над полем цветущей ржи вы не увидите летающих с цветка на цветок пчел. Как же переносится пыльца ржи с цветка на цветок?

Пойдите летом в поле, где цветет рожь. Над полем вы заметите облако желтой пыльцы. Это пыльца ржи. Ветер выдувает ее из лопнувших пыльников и разносит с цветка на цветок. Рожь, как

и многие другие растения, не имеющие венчика, опыляется при помощи ветра.

Только после опыления из завязи ржи развиваются зерна, урожай которых собирают в середине лета.

## Развитие культурных растений.

Многие наши растения, будучи высеяны весною на полях или огородах, в это же лето цветут и приносят плоды и семена.

Таковы, например, овес, просо, лен, горох, фасоль и другие. Все эти растения проходят свое развитие от семени до семени в течение одного лета и называются **однолетними.**

Другие растения, как, например, свекла, репа, морковь, проходят свое развитие от семени до семени в два лета. В первое лето они образуют толстый корень, укороченный стебель и отходящие от него листья. Лишь на следующий год они цветут и образуют плоды и семена. Все такие растения называются **двулетними.**

Наконец, имеются растения, как, например, яблони, груши, которые начинают цвести лишь на 5-й — 6-й год своей жизни, а иногда и позже. После этого они цветут и плодоносят ежегодно в течение всей своей многолетней жизни. Такие растения называются **многолетними.**

Среди наших культурных растений, например среди пшениц, издавна различают **яровые** и **озимые.** Яровую пшеницу сеют весной, и в то же лето она колосится, цветет и плодоносит. Озимую пшеницу обыкновенно сеют осенью. Но осенью она только кустится. Лишь на следующее лето, после того как она перезимует под снегом, эта пшеница колосится, цветет и плодоносит. И если высеять озимую пшеницу весной, то она также колосится, цветет и плодоносит только на следующее лето.

Но можно и управлять развитием растений. Так, если слегка прорастить семена озимой пшеницы, а затем выдержать их в течение 40—50 дней на холоду (при 2° выше 0), то из высеянных весною семян развиваются растения, созревающие в то же лето. Этот способ управления развитием растения разработан академиком **Т. Д. Лысенко** и получил название **яровизации.**

Далее оказалось возможным яровизировать и яровую пшеницу. Семена ее слегка проращивают, а затем выдерживают от 7 до 15 дней в прохладном месте при 5—10° выше 0. Из яровизированных семян вырастают растения, созревающие раньше на несколько дней, а главное — дающие повышенный урожай. В среднем по Союзу яровизация яровых пшениц дает прибавку урожая почти на полтора центнера на гектар.

Так как яровизация яровых пшениц проводится теперь на площади около 10 миллионов гектаров, то можно рассчитать, сколько дополнительного урожая она дает нашей стране.

Яровизация — одно из крупнейших достижений советской науки и сельскохозяйственной практики. Она позволяет нам управлять развитием растений в соответствии с нашими хозяйственными целями.

# VI. ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ.

## Работа и отдых в школе.

Чистота и порядок в классе — первое условие для сохранения здоровья и для хорошей учебы.

Когда в классе грязно и пыльно, — много пыли и в воздухе.

Мы дышим этим воздухом и вместе с воздухом вдыхаем пыль, пыль попадает в наши легкие.

В пыли всегда есть **микробы.** Это мельчайшие, невидимые простым глазом живые существа. Их много в пыльном воздухе. Когда мы вдыхаем пыльный воздух, микробы попадают в наши легкие. Среди этих микробов есть и такие, которые вызывают болезнь — туберкулез легких, или, как обыкновенно говорят, чахотку. От туберкулеза умирает много людей.

Чтобы не приходилось дышать пыльным воздухом, надо обязательно проветривать класс: чаще открывать в классе форточку, а если позволяет погода, то и окно. Через открытую форточку или окно выходит пыльный, испорченный воздух и входит чистый, свежий воздух.

В классе надо правильно сидеть за работой.

Некоторые ученики неправильно сидят за столом или партой. Сидят сгорбившись, согнувшись. И если они сидят так постоянно, то у них искривляется спина, и это искривление может остаться на всю жизнь.

Надо привыкнуть сидеть прямо, не сгибаться и не сутулиться.

При чтении и письме некоторые ученики низко наклоняются над книгой или тетрадью. И если это происходит постоянно, то у них портится зрение. Они становятся близорукими и плохо видят вдаль.

Надо сидеть за работой так, чтобы свет не падал прямо в глаза и чтобы хорошо была освещена книга, которую вы читаете, или тетрадь, в которой вы пишете. Если яркий свет падает прямо в глаза, то от этого портится зрение. Если свет находится сзади, то тень от вашей головы падает на книгу или тетрадь. Если же свет находится справа, то на тетрадь, в которой вы пишете, падает тень

от вашей руки. Лучше всего сидеть за работой так, чтобы источник света находился **с левой стороны.**

Надо уметь не только правильно работать, но и правильно отдыхать. После продолжительного сиденья в классе полезно провести физкультминутку, т. е. проделать несколько физических упражнений при открытом окне. Это освежает и ободряет.

Во время перемены надо отдохнуть. Лучший отдых во время перемены — это прогулка и игры на свежем воздухе. После такого отдыха лучше идет учеба.

## Работа и отдых дома.

Чистота и порядок необходимы и дома. Надо постоянно следить за тем, чтобы дома не было пыли и грязи, чтобы везде было чисто. Надо проветривать комнату, особенно утром после сна и вечером перед сном. Нужно объяснить домашним, если они не знают, почему необходимо проветривать комнаты.

Нехорошо, когда дома разбросаны вещи, книги, тетради. Надо устроить себе дома рабочий уголок, в котором находились бы все ваши учебные принадлежности и где можно было бы готовить заданные уроки.

Дома надо не только готовить уроки и выполнять посильную домашнюю работу, но надо обязательно и отдыхать. Лучший отдых — это прогулки и игры на свежем воздухе. А зимой, кроме того, спорт: ледяная гора, санки, коньки, лыжи.

Каждый день часа два обязательно надо быть на свежем воздухе. Но следует остерегаться простуды. Чтобы не простудиться, не надо кутаться, а надо постепенно и осторожно закалять свое тело. Вечером надо вовремя ложиться спать. Детям вашего возраста надо спать не менее 10 часов в сутки.

## Труд и отдых рабочих на производстве.

Раньше, когда фабрики и заводы принадлежали капиталистам, рабочие работали по 10—12 часов в день и даже более. Хозяева-капиталисты эксплуатировали рабочих. Они стремились только получать от труда рабочих больше прибыли. Об охране труда рабочих они не заботились.

Как только фабрики и заводы перешли в руки Советского государства, советская власть установила восьмичасовой рабочий день. Для профессий с вредными условиями труда установлен даже

шестичасовой рабочий день. На наших фабриках и заводах заботятся об охране труда рабочих.

Прежде всего заботятся о том, чтобы было чисто. Особенно ведут борьбу с пылью. На многих фабриках, как, например, на текстильных, бывает еще особая **производственная пыль.** Она образуется во время работы. Поэтому у машин и станков, где образуется эта пыль, устраивают **пылесосы,** чтобы пыль не попадала в воздух и в легкие рабочих.

Чтобы освежать и очищать воздух, устраивают **вентиляцию.** Устанавливают такие трубы, по которым испорченный и пыльный воздух вытягивается наружу, а чистый и свежий притекает в помещение.

На фабриках и заводах опасные места у машин и станков ограждают футлярами, решетками, чтобы рабочие случайно не пострадали.

На фабриках и заводах следят также за тем, чтобы было **правильное освещение.** Свет не должен падать прямо в глаза рабочему; рабочее же место должно быть хорошо освещено. Так сохраняется зрение рабочих.

Во время работы на фабриках и заводах устраиваются **перерывы для отдыха.** Устраивается большой обеденный перерыв, во время которого рабочие получают обед в заводской или фабричной столовой. Общественное питание рабочих у нас улучшается с каждым годом.

При каждой фабрике и при каждом заводе имеется **врачебный пункт,** где рабочим оказывается медицинская помощь.

## Микробы — возбудители заразных болезней.

Долгое время люди не знали, от чего бывают заразные болезни.

В прежнее время заразные болезни были очень распространены.

Миллионы людей погибали во время эпидемий оспы, холеры, чумы. Опустошались города и села. А ведь теперь у нас оспа, холера, чума — совсем редкое явление. Мы знаем теперь, от чего происходят заразные болезни и как с ними бороться.

Ученые узнали, что заразные болезни происходят от микробов. Микробы — это мельчайшие, невидимые простым глазом живые существа. Они настолько малы, что в капле воды их может быть много миллионов (рис. 66, 67).

О микробах узнали лишь после того, как был изобретен микроскоп (рис. 68). Это прибор, в который можно рассматривать мельчайшие предметы. Он очень сильно увеличивает — до 1000 раз и даже более.

Микробов много в пыльном воздухе, в грязной воде и вообще в грязи. Микробы, попадая в тело человека, вызывают болезни. Так, **микроб тифа** вызывает болезнь тиф, **микроб туберкулеза** вызывает болезнь туберкулез.

Болезнетворные микробы — это наши невидимые, смертельные враги, с которыми необходимо бороться, чтобы уберечься от заразных болезней.

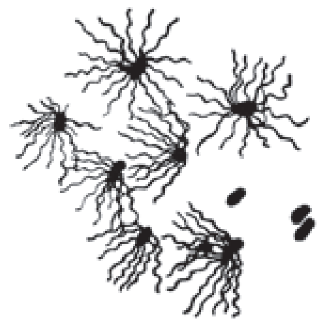


Рис. 66. Микробы брюшного тифа под микроскопом (сильно увеличено).

Микробы попадают в тело человека с пыльным воздухом, с грязной водой и вообще с грязью. Поэтому самое главное, что надо делать, чтобы уберечься от заразных болезней, — это соблюдать во всем чистоту.

Вокруг нас могут быть туберкулезные (чахоточные) больные. Плевок такого больного представляет для нас большую опасность: в нем миллионы туберкулезных микробов. Плевок высыхает, но микробы не погибают. Вместе с пылью они поднимаются в воздух и вместе с пыльным воздухом попадают в наши легкие. Так часто заражаются **туберкулезом.**

Сначала человек не чувствует себя больным, но потом он начинает чахнуть. И если не лечить эту болезнь, она приводит к смерти.



Рис. 67. Микробы холеры под микроскопом (сильно увеличено).

Поэтому, чтобы уберечься от туберкулеза, надо соблюдать чистоту; следить за тем, чтобы не плевали на пол; чаще освежать в комнате воздух; быть больше на свежем воздухе, на солнце, — солнечный луч убивает микробов.

Нередко дети и взрослые летом болеют дизентерией — кровавым поносом. Микроб дизентерии попадает в кишечник с грязной водой и пищей, например с грязными плодами и овощами. Человек заболевает дизентерией, у него начинается изнурительный кровавый понос.

От дизентерии уберечься не трудно: не надо пить грязную воду. Надо избегать пить сырую воду. Не надо есть немытые плоды и овощи. Перед едой надо мыть руки. Есть и пить надо из отдельной посуды.

Религиозные люди часто заражаются и заражают других заразными болезнями при исполнении религиозных обрядов. В церквях

здоровые и больные «прикладываются» к кресту и иконам. Во время «причащения» здоровые и больные едят хлеб и пьют вино из одной чаши. На Пасху здоровые и больные «христосуются», то есть целуются друг с другом. При этом и происходит заражение.

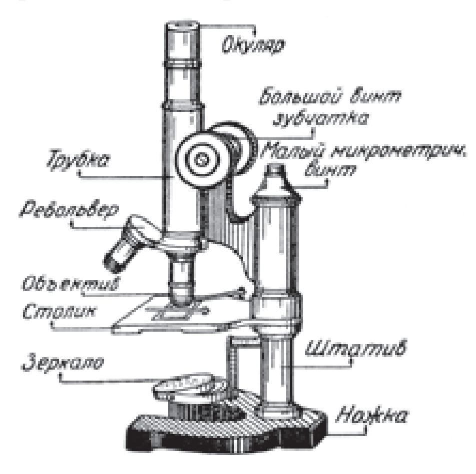



Рис. 68. Микроскоп.

Следует разъяснить, какую опасность для здоровья представляют религиозные обряды. Религиозные обряды противоречат требованиям науки — гигиены, они являются рассадником заразных болезней, и с ними надо бороться.

## Насекомые — разносчики заразных болезней.

Некоторые насекомые являются разносчиками микробов и заражают нас разными болезнями. И как раз это те насекомые, которые часто живут или на теле нечистоплотного человека, или в его жилище, или около него. Это мухи, вши и комары.



Рис. 69. Комнатная муха и ее личинка.

**Мухи** (рис. 69) летают всюду. На своем хоботке, лапках они разносят болезнетворных микробов. Многие заразные болезни, как дизентерия, брюшной тиф, холера, распространяются мухами.

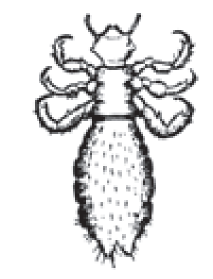


Рис. 70. Вошь.

Надо бороться с мухами. Не надо держать навоз и мусор возле дома, так как там размножаются мухи. Нужно истреблять мух в комнате. Необходимо закрывать пищевые продукты от мух. Не следует оставлять остатки пищи на столе.

Опасный враг живет на теле нечистоплотного человека, это — **вошь** (рис. 70). Она распространяет сыпной тиф.

Вошь сосет кровь больного человека, затем она переползает

и кусает здорового. При этом в кровь здорового человека попадают микробы, и он заболевает сыпным тифом.

Нужно быть чистоплотным: часто мыть голову и ходить в баню, часто менять белье.

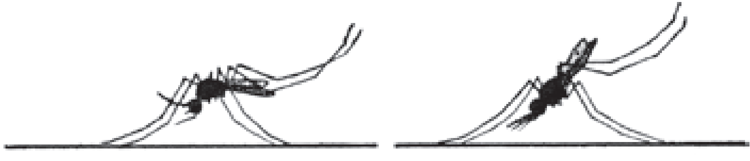


Рис. 71. Комар обыкновенный. Комар малярийный.
Их можно отличить по посадке.

Опасным для человека является также **малярийный комар** (рис. 71). Кусая больного, а затем здорового, он разносит болезнь — малярию.

Малярия особенно распространена в болотистых местах, так как комары размножаются в стоячей воде. Для борьбы с малярийными комарами осушают болота, заливают их нефтью, чтобы, в них погибли личинки комаров.

Среди насекомых и подобных им живых существ есть и такие, которые сами вызывают заразные болезни. Таким является, например, мельчайший клещ — **чесоточный зудень** (рис. 72).

Рис. 72. Чесоточный зудень.

Он поселяется в коже и вызывает болезнь кожи — чесотку. От чесотки уберечься нетрудно. Не надо соприкасаться с чесоточными больными.

## Отдых летом.

Скоро в школе кончаются учебные занятия, и учащихся отпустят на летние каникулы. Как хорошо летом! За лето надо отдохнуть и укрепить свое здоровье.

Ничто так не укрепляет здоровье, как чистый, свежий воздух. Надо быть больше на свежем воздухе, среди зелени, где нет пыли и микробов.

Летом полезно устраивать прогулки в лес, на поле, к реке, на пруд. Можно организовать всевозможные игры на открытом воздухе.

Хорошо заняться летом и сельскохозяйственным трудом на огороде, в саду, в цветнике. Это здоровый труд на открытом воздухе. Но детям не надо работать в самый зной, лучше работать утром и к вечеру, когда не так знойно.

Полезно купаться летом; вода укрепляет здоровье. Но надо купаться правильно. Можно купаться раза два в день, лучше утром и к вечеру. В воде надо быть не больше 10—15 минут.

Во время купанья необходимо научиться плавать, так как плаванье развивает мускулы и укрепляет весь организм.

Благотворно действует на наше тело солнце. Но и солнцем надо пользоваться осторожно, не злоупотребляя им. Подолгу лежать на солнце, как это делают иные, вредно. Можно получить ожог тела. Полежав несколько минут на солнце, следует побыть в тени, а затем выкупаться. Только такие солнечные ванны полезны.

Летом также необходимо выполнять правильный режим дня.

Утром надо вовремя вставать, правильно питаться, вовремя ложиться спать.

Правильный режим — необходимое условие для сохранения и укрепления здоровья.

## Как советская власть заботится о здоровье трудящихся и их детей.

В течение всего года, и особенно летом, сотни тысяч рабочих в СССР уезжают для отдыха и укрепления здоровья в дома отдыха и для лечения в санатории. Дома отдыха и санатории организованы у вас обыкновенно в бывших барских домах и на курортах, которыми раньше пользовалась бездельничавшая буржуазия. Ни домов отдыха, ни санаториев для рабочих не было до революции, да и быть не могло, так как капиталисты не заботились о здоровье рабочих. Дома отдыха и санатории для рабочих — это достижение Великой Октябрьской социалистической революции.

Многие сотни тысяч детей — школьников и пионеров уезжают летом для отдыха и укрепления здоровья в пионерские лагери, в деревню. Под руководством вожатого и под наблюдением врача в пионерском лагере организуется правильный режим дня: отдых, спорт, учеба, труд, питание, сон.

Для остающихся в городе ребят устраиваются детские площадки, где организуются игры, спорт, учебные занятия, труд. Отдохнувшие, окрепшие ребята возвращаются осенью в школу на учебу. Никогда капиталисты не заботились о здоровье детей трудящихся.

Только советская власть заботится о здоровье трудящихся и их детей, так как советская власть — власть трудового народа.

---

# ***ПРИЛОЖЕНИЕ.***

## *ЧТО НАДО СОБРАТЬ ДЛЯ РАБОТЫ В ШКОЛЕ.*

### *I. По разделу «Почва и полезные» ископаемые».*

***1. Собрать образцы почв.*** Для этого следует выкопать глубокую ямку на поле или в огороде, или в лесу. Взять образцы почвы с разной глубины, завернуть их в газетную бумагу. После — просушить почву на воздухе. Высушенную почву положить в пустые спичечные коробочки или в специально сделанные коробочки из картона (хорошо со стеклянной крышкой). На коробочках наклеить бумажные этикетки с надписью, откуда взята почва.

***2. Собрать образцы глины и песка.*** Собрать встречающиеся в вашей местности разные сорта глины (красная глина, белая и другие). Интересно собрать образцы глины, которая употребляется для приготовления разных изделий (кирпичная глина, гончарная, фарфоровая). Надо собрать также разные сорта песка (мелкий песок, крупный песок). Образцы глины и песка после сушки на воздухе положить в коробочки. На коробочках наклеить этикетки с надписью.

***3. Собрать образцы гранита***. Куски гранита могут встретиться на полях, по краям шоссейной дороги. Гранит легко узнать, рассматривая его на свежем изломе. Для этого надо разбить кусок гранита молотком. Чаще всего встречаются серый и красный граниты. Интересно собрать образцы разрушающегося гранита. Из различных образцов гранита составить коллекцию.

***4. Собрать образцы различных изделий из глины и песка,*** например кирпичи, мелкие гончарные изделия, образцы или осколки стеклянных и фарфоровых изделий. Составить коллекцию на тему: «Что делают из глины и песка».

***5. Собрать образцы известняков***. Желательно собрать разные известняки: разной плотности (плотные, рыхлые), разной окраски (серые, белые, розовые и другие). Интересно найти раковистый известняк. Такой известняк состоит из раковинок, заметных даже

невооруженным глазом. Достать образцы мрамора. Составить коллекцию известняков.

***6. Собрать образцы извести и цемента***. Негашеную и гашеную известь, а также цемент можно достать на постройках. При этом надо иметь в виду, что известь — вещество едкое. С нею надо обращаться осторожно. Хранить ее надо в плотно закупоренных стеклянных банках или пробирках. К этой коллекции хорошо присоединить мергель. Это горная порода, состоящая из глины и известняка. На цементных заводах мергель идет на приготовление цемента.

***7. Собрать образцы минеральных удобрений***: калийной соли, фосфоритной и апатитовой муки, суперфосфата и других. Их можно достать в колхозе или совхозе. Эти материалы поместить в пробирки с соответствующими этикетками. К этой коллекции хорошо присоединить образцы апатитов и фосфоритов, из которых на заводах изготовляется суперфосфат.

***8. Собрать образцы ископаемого топлива***: торфа (сухого), бурого угля, каменного угля, антрацита, нефти. Составить коллекцию продуктов, получаемых из нефти: бензина, керосина, машинного масла, вазелина, парафина. Эти продукты надо хранить в маленьких, хорошо закупоренных пузырьках.

***9. Собрать образцы железных руд***: бурого, красного и магнитного железняка, составить из них коллекцию.

***10. Собрать образцы чугуна, стали, железа*** и составить из них коллекцию. Составить коллекцию мелких изделий из чугуна, стали и железа.

## *II. По разделу «Жизнь растений».*

***1.*** Еще до наступления весны ***собрать ветки местных кустарников и деревьев.*** Ветки поставить в банку с водой в «живом уголке» школы. Воду менять дня через три. Наблюдать, как набухают почки и как из почек развиваются веточки с листочками и цветами.

***2.*** Ранней весной собрать ***ветки рано цветущих кустарников и деревьев***. Составить из них гербарий. Для этого нарезать листы газетной бумаги и между ними аккуратно положить ветку с цветами: Листы бумаги с растениями положить между двумя гладкими деревянными дощечками и придавить каким-нибудь грузом, например камнями. Через некоторое время бумага становится влажной, так как она впитывает испаряющуюся воду. Поэтому через день отсыревшую бумагу надо заменять сухой и просушивать.

Когда растения будут засушены, бумажными полосками наклеить их на бумагу. Под растением наклеить этикетку, на которой написать: 1) название растения, 2) где найдено, 3) когда найдено и 4) кем найдено. Это будет гербарий рано цветущих местных кустарников и деревьев.

***3. Собрать раноцветущие травянистые растения***: мать-и-мачеху, хохлатку, гусиный лук и другие. Обратить внимание на их подземные части, где отложены запасы питательных веществ.

Выкопанные растения осторожно пересадить в глиняные горшочки или в жестяные банки. Растения пересадить вместе с почвой, на которой они растут. Наблюдать развитие этих растений в «живом уголке» или на пришкольном участке.

***4. Собрать семена полевых и огородных растений,*** культивируемых в вашей местности. Семена положить в пробирку или пузырьки, на которых наклеить бумажки с соответствующими надписями. Надо научиться по внешнему виду различать семена различных культурных растений.

***5. Составить гербарий растений, имеющих различные корни***. Из культурных растений можно взять пшеницу, рожь, горох, а из дикорастущих — одуванчик, подорожник.

***6. Собрать образцы различных стеблей растений:*** отрезок ствола дерева (можно отпилить от круглого полена), отрезки ветвей кустарника, разные травянистые стебли. Последние надо предварительно засушить между листами бумаги. Составить коллекцию на тему: «Стебли растений».

***7. Собрать и засушить разнообразные листья растений***. Из засушенных листьев составить гербарий.

***8. Собрать и засушить цветоносные ветви более поздноцветущих растений*** (травянистых растений, кустарников и деревьев). Составить гербарий.

***9. Посадить в ящики или горшки с почвой*** клубни картофеля, луковицы обыкновенного лука, корни моркови, свеклы, кочерыжки капусты. В этих частях растений отложены запасы питательных веществ. Наблюдать развитие растений. Не забывать поливать почву.

***10. Устроить в школе уголок комнатных растений***. Для культуры можно рекомендовать наши обычные комнатные растения: традесканцию, примулу, бегонию и другие. Их можно достать в местном цветоводстве. На летние каникулы эти растения можно передать учащимся — любителям комнатных растений, чтобы они сохранили их за лето.

---

# СОДЕРЖАНИЕ

**I. Почва и полезные ископаемые.**

**Почва** . . . . . . . . . . . . . . 3
Из чего состоит почва . . . . . 4
Перегной . . . . . . . . . . . . 5
Глина . . . . . . . . . . . . . 6
Песок . . . . . . . . . . . . . 7

**Гранит** . . . . . . . . . . . . . 8
Как разрушается гранит . . . . 9
Как образуются глинистый сланец и песчаник . . . . . . . . . 11

**Использование глины, песка и гранита в народном хозяйстве** 12
Как из глины делают кирпич . . —
Как из глины делают посуду . . —
Как изготовляют стекло и стеклянную посуду . . . . . 13
На что идет гранит . . . . . . . —

**Известняки** . . . . . . . . . . 14
Известь . . . . . . . . . . . . . 15
Цемент и бетон . . . . . . . . . 16

**Соль** . . . . . . . . . . . . . . —
Каменная соль . . . . . . . . . 18
Самосадочная соль . . . . . . . —
Соляные источники . . . . . . 19
Добыча соли из морской воды . . —
Соли, идущие на удобрение . . . 20

**Добываемое в земле топливо** . . . 21
Как образуется торф . . . . . . —
Как добывается и используется торф . . . . . . . . . . . . 22
Как образовался каменный уголь . . . . . . . . . . . . 24
Как добывают каменный уголь . . . . . . . . . . . . 26
Как добывают нефть . . . . . . 28
Топливо в народном хозяйстве СССР . . . . . . . . . . . . 30

**Металлы** . . . . . . . . . . . . . —
Железные руды . . . . . . . . 31
Как добывают железную руду . . 32
Как получают чугун, сталь и железо . . . . . . . . . . . —
Медь. Алюминий . . . . . . . 34
Свинец. Золото . . . . . . . . 35
Металлы в народном хозяйстве СССР . . . . . . . . . . . . 36

**II. Вода**

Три состояния воды . . . . . . 37
Чиста ли природная вода? . . . 38
Как очищают воду от мути . . . —
Как очищают воду от растворенной в ней соли . . . . . . . . . . 39
Дождь и снег . . . . . . . . . 40
Роса и иней . . . . . . . . . . 41
Круговорот воды в природе . . . —
Расширение воды при нагревании и сжатие при охлаждении . . . 42
Расширение воды при замерзании . —
Термометр . . . . . . . . . . . 43
Работа воды в природе . . . . . 44

**Использование силы воды в хозяйстве** . . . . . . . . . . 45
Водяные двигатели . . . . . . . —
Наши водные электрические станции . . . . . . . . . . . 46
Паровые двигатели . . . . . . . 47

**III. Воздух**

Воздух занимает место . . . . . 48
Воздух имеет вес . . . . . . . . —
Воздух сжимаем и упруг . . . . 49
Расширение воздуха при нагревании и сжатие при охлаждении . . . 50
Воздух плохо проводит тепло . . —
Какой воздух легче — теплый или холодный . . . . . . . . 52
Первые воздухоплаватели . . . . 53
Воздушный шар . . . . . . . . 54
Воздушный корабль . . . . . . . —
Ветер . . . . . . . . . . . . . 55
Работа ветра в хозяйстве . . . . 56

**Из чего состоит воздух** . . . . . 58
Кислород . . . . . . . . . . . . —
Углекислый газ . . . . . . . . 59
Опыт, выясняющий состав воздуха 60

**IV. Электричество в природе**

Что такое молния и гром . . . . 61
Громоотвод . . . . . . . . . . 62
Электричество в народном хозяйстве . . . . . . . . . . . 63

**V. Жизнь растений**

Как живут растения ранней весной . . . . . . . . . . . . 63
Почки . . . . . . . . . . . . . —
Как из семян развиваются растения . . . . . . . . . . . 66
Корни растений . . . . . . . . 67
Зеленые листья растений . . . . 69
Какие стебли бывают у разных растений . . . . . . . . 70
Испарение воды растениями . . . 71
О цветах, насекомых и ветре . . —
Развитие культурных растений . 73

**VI. Охрана здоровья**

Работа и отдых в школе . . . . . 74
Работа и отдых дома . . . . . . 75
Труд и отдых рабочих на производстве . . . . . . . —
Микробы — возбудители заразных болезней . . . . . . 76
Насекомые — разносчики заразных болезней . . . . . . 78
Отдых летом . . . . . . . . . . 79
Как советская власть заботится о здоровье трудящихся и их детей . 80

***Приложение.*** Что надо собрать для работы в школе . . . . . . . 81